

307 696

MAGYAR

# Tudomány

## A TARTALOMBÓL:

Kiegészítő energiaforrások — napenergia-hasznosítás

\*

Az iszlám tudományoszménye

\*

Információgazdaság és gazdasági növekedés — Megjegyzések az elmúlt 15 év magyar gazdasági növekedéséhez

\*

A szakértői értékelés jelentőségéről

\*

Az ipari világkép megjelenése a magyar ismeretterjesztésben

\*

Az 1985. évi Nobel-díjak

1

1986

**Akadémiai Kiadó, Budapest**

# MAGYAR Tudomány

A Magyar Tudományos Akadémia Értesítője  
XCIII. kötet – Új folyam XXXI. kötet 1. szám  
1986. január

✱

FŐSZERKESZTŐ  
Straub F. Brunó

✱

SZERKESZTŐBIZOTTSÁG

Beck Mihály, Berényi Dénes, Eörsi Gyula, Ferge Zsuzsa, Herman József,  
Hermann István, Jermy Tibor, Martos Ferenc, Nyers Rezső, Ránki György,  
Stefanovits Pál, Vámos Tibor, Vizi E. Szilveszter

✱

SZERKESZTŐK

Csató Éva, Rejtő István, Szentgyörgyi Zsuzsa

A SZÁM SZERZŐI:

BARNA GYULA egy. tanársegéd (MKKE); KARSAI GYÖRGY egy. adjunktus (MTA, Ókortudományi Tanszéki Kutatócsoportja); KINDLER JÓZSEF, a közgazdaságtudomány kandidátusa, egy. docens (BME); KÖRMENDY KINGA főkönyvtáros (MTA Könyvtára); KULKA FRIGYES, az orvostudomány doktora, egy. tanár (OTKI); LÉVAI ANDRÁS, az MTA r. tagja; MARÓTH MIKLÓS, a nyelvtudomány kandidátusa, tud. főmunkatárs (MTA Ókortudományi Tanszéki Kutatócsoportja); PETŐ GÁBOR PÁL újságíró (Népszabadság szerk.); RÁCZ ANDRÁS egy. tanársegéd (ELTE); RÓZSA GYÖRGY, a közgazdaságtudomány kandidátusa, főigazgató (MTA Könyvtára); RUZSÁNYI TIVADAR tud. főmunkatárs (VÁTI); URBÁN LÁSZLÓ gyermekvédelmi felügyelő (Pest megyei Tanács VB Gyermek- és Ifjúságvédő Intézete).

SZERKESZTŐSÉG

1051 Budapest, Münnich Ferenc u. 7. Tel.: 179–524

Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető bármely hírlapkereskedő postahivatalnál, a Posta hírlapüzleteiben és a HÍRLAPELŐFIZETÉSI és LAPELLÁTÁSI IRODÁ-nál (HELIR, Budapest V., József nádor tér 1. 1900) közvetlenül vagy postautalványon, valamint átutalással a HELIR 215-96162 pénzforgalmi jelzőszámmal; az AKADEMIAI KIADÓ-nál (1365 Budapest, Alkotmány u. 21., Pénzforgalmi jelzőszám: 215-11482) és az AKADEMIAI KÖNYVESBOLT-ban (1368 Budapest, Váci utca 22.). Megvásárolható az AKADEMIAI KIADÓ-nál és az AKADEMIAI KÖNYVESBOLT-ban. Külföldön terjeszti a KULTURA Külkereskedelmi Vállalat H-1389 (Budapest 62 Postafiók 149).



# MAGYAR Tudomány

A Magyar Tudományos Akadémia Értesítője  
XCIII. kötet — Új folyam XXXI. kötet — 1986

FŐSZERKESZTŐ

Straub F. Brunó

\*

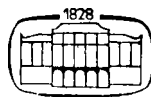
SZERKESZTŐBIZOTTSÁG

Beck Mihály, Berényi Dénes, Eörsi Gyula, Ferge Zsuzsa, Herman József,  
Hermann István, Jermy Tibor, Martos Ferenc, Nyers Rezső, Ránki György,  
Stefanovits Pál, Vámos Tibor, Vizi E. Szilveszter

\*

SZERKESZTŐK

Csató Éva, Rejtő István, Szentgyörgyi Zsuzsa



Akadémiai Kiadó és Nyomda, Budapest

## TANULMÁNYOK\*

<i>Ancsel Éva</i> : A tudás éthoszaról .....	3	176
<i>Barna Gyula</i> : Információgazdaság és gazdasági növekedés .....	1	25
<i>Bender Katalin</i> : Közösség és gazdaság relációi .....	8–9	667
<i>Beregi Edűt</i> : Hogyan javíthatja a tudomány és a technika fejlődése az idősök életét? .....	5	352
<i>Bokor Imre</i> : „Csillagháború” — hullócsillaggal .....	3	204
<i>Csibi Sándor—Budinszky József—Pál László</i> : Az elektronizálás hazai programja: módszeres törekvés a műszaki haladásra .....	10	745
<i>Dénes Iván Zoltán</i> : A hagyományos konzervativizmus továbbélése .....	4	290
<i>Falusné Szikra Katalin</i> : Az első és a második gazdaság közötti bér-, illetve jövedelemdiszparitás .....	3	186
<i>dr. Heinz Fischer</i> : Tudománypolitika Ausztriában — kutatás 2000-ig ....	11	829
<i>Harmatta János</i> : Kultúrák találkozása Közép-Ázsiában .....	11	836
<i>Juhász Gyula</i> : Magyarország nemzetközi helyzete és a magyar szellemi élet 1938–1944 .....	2	89
<i>ifj. Kálmán Béla</i> : Minden energiánk forrása: a Nap .....	10	780
<i>Kosáry Domokos</i> : Az európai kis államok fejlődési típusai .....	10	762
<i>Kovács György</i> : A bős—nagyvarosi vízlépcsőrendszer. Tervek, aggályok, feladatok .....	4	249
<i>Kozár Ferenc—Balázs Klára—Rácz Vera</i> : A jövő növényvédelme .....	3	196
<i>László János</i> : Az attitűdöktől a társas-társadalmi viselkedés megismeréséig .....	10	790
<i>Lévai András</i> : Kiegészítő energiaforrások .....	1	1
<i>Lévai András</i> : A magerők felszabadításán alapuló újabb energiaforrás-lehetőségek .....	2	105
<i>Mahunka Imre—Tárkányi Ferenc</i> : A debreceni ciklotron. Alkalmazás az ipari, mezőgazdasági és orvosi gyakorlatban .....	11	850
<i>Maróth Miklós</i> : Az iszlám tudományeszménye .....	1	16
<i>Meskö Attila</i> : „... mégis mozog a Föld” — miért, mikor? .....	5	342
<i>Mészáros Ernő</i> : Nukleáris tél — okok és következmények .....	4	283
<i>Pach János</i> : Egy évezredes előtétel nyomában .....	2	120
<i>Petrasovits Imre</i> : A dunai vízlépcső mezőgazdasági-környezeti hatásairól ..	4	272
<i>Ruzsa Imre</i> : A modern logika és a humán tanulmányok .....	8–9	621
<i>Spira György</i> : A túlpartról ismét megszólaló Ioan Drăgoș .....	8–9	635
<i>Szefranovits Pál</i> : A talajok savasodásának néhány újabb adata .....	5	339
<i>Szter Miklós</i> : Az osztrák nemzettudat zavarai a két világháború között ..	8–9	653
<i>Szabó Ferenc</i> : A VEGA nemzetközi együttműködés .....	8–9	601
<i>Szabolcsi Miklós</i> : Műveltségünk változó képe .....	12	959
<i>Tamáty István</i> : Szénbányászat: gondok, remények és lehetőségek .....	8–9	607
<i>Tétényi Pál</i> : Népgazdasági terv és a műszaki fejlődés .....	3	169
<i>Tófalvi Gyula</i> : Távközlési és távinformatikai kutatás-fejlesztés Magyarországon .....	5	329
<i>Urbán László</i> : Az ipari világkép megjelenése a magyar tömegirodalomban ..	1	39
<i>Vajda György</i> : Csernobil tanulsága .....	12	970
<i>Valek Aladár—Tárkányi Ferenc</i> : A debreceni ciklotron. Az alapkutatások lehetőségei .....	11	844
<i>Vicsek Tamás</i> : Mintázatképződés aggregációs folyamatokban .....	5	356

## TEMATIKUS SZÁMOK

Az MTA 1986. évi, 146. közgyűlése

<i>Faluvegi Lajos</i> : A tudomány és a tervezés új kapcsolatai .....	6	409
<i>Csibi Sándor—Erdős Tibor</i> : A hazai ipar piacképessége és a hazai szellemi élet .....	6	416
<i>Berend T. Iván</i> : „Dolgozzunk csendesen! Haladjunk folytonosan!” .....	6	433
<i>Láng István</i> : Két tervciklus határán .....	6	443

\* A tematikus számok írásai külön fejezetben, számonként szerepelnek.



Tudósítás a közgyűlésről (RR).....	6	452
Az MTA új tiszteleti tagjai.....	6	458
Akadémiai Aranyérem 1986: <i>Pach Zsigmond Pál</i> .....	6	415
Az 1986. évi Akadémiai Díjak .....	6	465
Akadémiai Újságíró Díj .....	6	466
Az MTA 1986. évi közgyűlésének határozata .....	8-9	707
Az Akadémia alapszabályainak módosítása .....	8-9	709

## DAGANATKUTATÁS ÉS GYÓGYÍTÁS

Bevezetés .....	7	497
<i>Földes István</i> : Onkogének — új fordulat a daganatkutatásban .....	7	499
<i>Sugár János</i> : A kéniai rákkeltő anyagok kutatásának helyzete .....	7	509
<i>Lapis Károly</i> : Az onkopatológia eredményei és gondjai .....	7	515
<i>Kárteszi Mihály</i> : A tumordiagnosztika jövője .....	7	525
<i>Szilvási István</i> : Immunszcintigráfia .....	7	528
<i>Holczinger László</i> : Kemoterápia — a kutatások iránya .....	7	533
<i>Eckhardt Sándor</i> : A kemoterápia helyzete Magyarországon .....	7	536
<i>Gyenes György</i> : A sugárterápia hazai helyzete .....	7	547
<i>Besznyák István</i> : Daganatsebészet — 1986 .....	7	552
<i>Hollán Zsuzsa</i> : A felnőttkori leukémiák .....	7	557
<i>Fleischmann Tamás</i> : A malignus limfomák kutatása és gyógyítása .....	7	568
<i>Schuler Dezső és mtsárai</i> : Gyermekonkológiai ellátás .....	7	576
<i>Bodó Miklós—Döbrössy Lajos</i> : A méhnyakrák-szűrés eredményei és kilátásai .....	7	583
<i>Kertai Pál</i> : A megelőzés szerepe a daganatok elleni küzdelemben .....	7	588
Kislexikon .....	7	514

## IDŐSZERŰ KÉRDÉSEK

Merre tartson az akadémiai könyvkiadás? <i>Herman József, Imre Samu, Klanczay Tibor, Köpeczi Béla, Juhász Gyula, Ránki György, Vizi E. Szilveszter, Vajda György, Szántay Csaba, Pécsi Márton</i> válaszai .....	6	467
--	---	-----

## INTERJÚ

Interjú <i>Berend T. Ivánnal</i> , az MTA elnökével — Elvek és tervek .....	3	213
Kutatás, képzés, politika a nyelvészetben. Beszélgetés <i>Szépe Györggyel</i> ( <i>Kronstein Gábor</i> ) .....	8-9	689

## A TUDOMÁNYOS MŰHELY PROBLÉMÁI

<i>Ferenczi György</i> : Innováció alulnézetből .....	10	798
<i>Kiss Dezső</i> : A részecskefizika „szociológiai” problémái .....	8-9	674
A pályázati rendszer főbb ellentmondásai ( <i>Tamási Péter</i> ) .....	5	365
A publikálási stratégiáról ( <i>Farkas Gábor</i> ) .....	4	301

## VÉLEMÉNYEK

Az acták helyzetéről és szerepéről ( <i>Verő József</i> ) .....	8-9	687
Gondolatok a budapesti egyetemek és főiskolák együttműködéséről ( <i>Polinszky Károly</i> ) .....	6	479
Hol van paradigmaváltás, avagy meghalt-e a futurologia? ( <i>Jaksa Margit—Jáger Ida—Tóth László</i> ) .....	8-9	677
<i>Magyar Beck István</i> : Az aktív ember .....	3	220
Még egyszer a publikációs erkölcsökről (íj. <i>Héberger Károly</i> ) .....	2	132
Megjegyzések <i>Borhidi Attila</i> cikkéhez ( <i>Jakucs Pál</i> ) .....	5	373
Pályázati rendszerünk — egy pályázó opponens szemszögéből ( <i>Solymosi Frigyes</i> ) .....	6	485

Paradigmaváltás a jóvőkutatásban ( <i>Ágh Attila</i> ) .....	8-9	686
<i>Ruzsányi Tivadar—Kindler József</i> : A szakértői értékelés jelentőségéről ...	1	48
<i>Tamás Pál</i> : Tudományos szabadpiac? .....	11	857
Tölgypusztulás — járvány vagy savasodás? ( <i>Borhidi Attila</i> ) .....	5	368
Végül is mi a teendő? ( <i>Bankó Sándor—Bender Katalin—Tóth Attiláné</i> ) .....	8-9	682

## KITEKINTÉS

Az 1985. évi Nobel-díjak (Összeállította: <i>Pető Gábor Pál</i> ) .....	1	57
Kvázikristályos ötvözetek: az anyag új állapota? ( <i>V. É.</i> ); Az IBM ismét utolsónak indul és elsőnek fut be ( <i>Sz. Zs.</i> ); Az idő szerkezete ( <i>Sz. L.</i> ); Aktív galaxismagok ( <i>Sz. L.</i> ) .....	2	143
Matematikusok felhívása a fegyverkezési verseny megszüntetésére ( <i>A. L.</i> ); Szoftver problémák a csillagháborús tervben ( <i>Sz. Zs.</i> ); A KFKI nemzeti érték — Interjú Mezei Ferencel; Egybeolvadó csillagok ( <i>Sz. L.</i> ) .....	4	305
Új gének útja a laboratóriumból a természetbe ( <i>N. J.</i> ); Az üvegkészítés hangja ( <i>L. B.</i> ); Új tudomány: az interdiszciplináris szövegnyelvészet ( <i>Cs.</i> ); A tudományos-termelési komplexumok szerepe a szovjet gazdaságok hatékonyságának növelésében ( <i>T. Á.</i> ) .....	5	375
A duzzadás jelenségéről ( <i>I. E.</i> ); Szuperhúr: egy mindenre jó elmélet? ( <i>L. B.</i> ); Az égbolt leghíresebb gamma-forrása ( <i>Sz. L.</i> ); Merre tart a román logika? ( <i>Sz. Zs.</i> ); Növénypusztító műanyagok ( <i>V. Gy</i> ) .....	8-9	697
Biotechnológiai kutatások Bulgáriában ( <i>Bíró Klára</i> ); Földrendésfények: legendáktól a tényekig ( <i>Lukács Béla</i> ); A Hercules X-1 még mindig meglepéssel szolgál ( <i>Szabados László</i> ) .....	11	868
A rovatot összeállította: <i>Szentgyörgyi Zsuzsa</i>		

## TUDOMÁNYOS ÉLET

Az elnökségi ülés napirendjén:		
az akadémiai kutatás és az egyetemek együttműködése ( <i>RR</i> ) .....	2	150
az akadémiai könyv- és folyóiratkiadás időszerű kérdései ( <i>RR</i> ) .....	3	230
az Akadémia feladatai a biotechnológia fejlesztésében ( <i>RR</i> ) .....	4	315
az Akadémiai Könyvtár fejlesztése; a tudományos helyzetelemzések programja ( <i>RR</i> ) .....	6	490
a tudományos könyv- és folyóiratkiadás; a környezet savasodásáról ( <i>RR</i> ) .....	8-9	711
az Akadémia és a felsőoktatás kapcsolatrendszere ( <i>RR</i> ) .....	12	985
Ciklotron laboratórium Debrecenben ( <i>Berényi Dénes</i> ) .....	2	153
Emlékezés Erdei Ferenc születésének 75. évfordulóján .....	4	317
Az EURALEX — és a lexikográfia időszerű kérdései ( <i>Magay Tamás</i> ) ...	11	876
A Kelet- és Nyugat-Európa közötti társadalomtudományi együttműködés elősegítése ( <i>TPGy</i> ) .....	11	874
Magyar-francia bilaterális bibliológiai kollokvium Budapesten ( <i>Sebestyén György</i> ) .....	4	320
A magyar kombinatorikai iskola elismerése az Egyesült Államokban ( <i>A. L.</i> ) .....	3	233
Nemzetközi kultúrtörténeti szimpozion ( <i>Stier Miklós</i> ) .....	5	384
Új matematikai eredmények ( <i>Lempert László</i> ) .....	11	873
A Tudományos Minősítő Bizottság hírei 1/68, 2/154, 3/234, 4/321, 5/388, 6/492, 8-9/716		

## A Tudomány Történetéből

Egy nehéz döntés. Adatok Széchenyi István katonai szolgálatának történetéhez ( <i>Ács Tibor</i> ) .....	8-9	719
Frank Gábor, a röntgen rétegvizsgálat magyar feltalálója ( <i>Jeszenszky Sándor</i> ) .....	12	978
A gazdasági reform gondolatai Fáy Andrásnál ( <i>Mátyás Antal</i> ) .....	11	881
Gróh Gyula ( <i>Lengyel Béla</i> ) .....	10	813
A természet matematizálásának választottjai a 17. században ( <i>Fehér Márta</i> ) .....	5	389



## VALLOMÁSOK TUDÓSOKRÓL

„Érdekes az is, amit más csinál”. Zólyomi Bálint — Jávorka Sándorról és Soó Rezsőről ( <i>Egyed László</i> ) .....	10 807
„Neki egy volt a fontos: az újabb és tökéletesebb konstrukciók”. Beszélgetés Kovács K. Pál akadémikussal Bláthy Ottóról ( <i>Bán László</i> ) .....	2 138

## MEGEMLÉKEZÉSEK

Andics Erzsébet ( <i>Ember Győző</i> ) .....	11 891
Búcsú Szent-Györgyi Alberttől ( <i>Straub F. Brunó</i> ) .....	11 825
Farkas Gábor ( <i>Jermy Tibor</i> ) .....	12 989
I. P. Geraszimov ( <i>Galambos József</i> ) .....	8–9 737
Halász Ottó ( <i>Szabó János</i> ) .....	10 818
Major Máté ( <i>Finta József</i> ) .....	10 816
Mérei Ferenc ( <i>Illyés Sándor</i> ) .....	11 893
Petri Gábor ( <i>Kulka Frigyes</i> ) .....	1 70
Pólya György ( <i>Rácz András</i> ) .....	1 72
Simonovits István ( <i>Hollán Zsuzsa</i> ) .....	2 157
Szegő Gábor ( <i>Paul Nevai</i> ) .....	8–9 728
Tárczy-Hornoch Antal ( <i>Martos Ferenc</i> ) .....	5 395
Tóth Dezső ( <i>Köpeczi Béla</i> ) .....	2 159

## ÚTIRAJZ

A Húsvét-sziget lakóinak múltja és jelene ( <i>Balázs Dénes</i> ) .....	11 896
Kína — fizikus szemmel ( <i>Kiss Dezső</i> ) .....	5 398

## KÖNYVSZEMLE

The Aftermath of Divorce — Coping with Family Change ( <i>Hernádi Miklós</i> ) .....	12 992
Balogh—Gergely—Izsák—Jakab—Pritz—Romsics: Magyarország a XX. században ( <i>Düszegi István</i> ) .....	11 901
Bay Zoltán: A Holdvisshangtól az új méterig ( <i>Martos Ferenc</i> ) .....	8–9 740
Cseh-Szombathy László: A házastársi konfliktusok szociológiája ( <i>Kerekgyártó István</i> ) .....	3 238
Philip J. Davis—Reuben Hersh: A matematika élménye ( <i>Fényes Tamás</i> ) ...	4 325
Egyed—Mandics—Neumann—Salló: Modell és valóság ( <i>Dobó Andor</i> ) ...	5 408
Az európai népi demokráciák alkotmányai ( <i>Horváth Pál</i> ) .....	4 322
Fejes Tóth László: Elhelyezések a síkon, a gömbön és a térben ( <i>Alpár László</i> ) .....	8–9 739
„Felelős kiadó: az MTA Könyvtárának főigazgatója” ( <i>Vekerdí László</i> ) ..	2 162
Gömbös Ervin: Informatika és hatalom ( <i>Rózsa György</i> ) .....	1 84
Görömbei András: Sütő András ( <i>Martos Gábor</i> ) .....	10 821
Hamza Gábor: Jogösszehasonlítás és antikvitás ( <i>Földi András</i> ) .....	10 822
Hernádi Miklós: Ünneplő társadalom ( <i>Tomka Miklós</i> ) .....	8–9 742
Jelek és rendszerek mérés technikája ( <i>Nika Endre</i> ) .....	1 84
Koch Sándor: Magyarország ásványai ( <i>Grasselly Gyula</i> ) .....	3 236
Kovács Géza: Nagy távlatú fejlődéstendenciák ( <i>Nováky Erzsébet</i> ) .....	5 405
László Ervin: Zene — rendszerelmélet — világrend ( <i>Balogh Tibor</i> ) .....	11 903
Leindler László: Strong Approximation by Fourier Series ( <i>Szabados József</i> ) .....	6 495
Mályusz Elemér- emlékkönyv ( <i>Körmendy Kinga</i> ) .....	1 83
Steinmann Henrik—Zombori Lajos: A rovartest alaktani kifejezései ( <i>Sáringier Gyula</i> ) .....	3 239
Szabó Árpád: Szophoklész tragédiái ( <i>Karsai György</i> ) .....	1 81
Szántó Borisz: Innováció, a gazdaság fejlesztésének eszköze ( <i>Sperlágh Sándor</i> ) .....	5 404
Varga Sándor: A magyar könyvkiadás és könyvkereskedelem 1945–1957 ( <i>M. Kondor Viktória</i> ) .....	6 495
Wojtilla Gyula: Kőrösi Csoma Sándor szanszkrit—magyar szójegyzéke ( <i>Renner Zsuzsanna</i> ) .....	4 324

Beérkezett könyvek 1/86, 2/167, 3/240, 4/304, 4/326, 5/341, 6/489, 7/598,  
8—9/666, 10/779, 11/890, 12/984

## UTÓHANG

Az akadémiai könyvkiadás a kutatás és a kutató szemszögéből ( <i>B. Lőrinczy Éva</i> ) .....	12	999
Egy ötlet az Akadémiai Kiadó tevékenységével kapcsolatban ( <i>Alpár László</i> ) .....	11	904
Einstein és az Eötvös-kísérlet ( <i>Pető Gábor Pál</i> ) .....	4	327
Az MTA publikációs stratégiájáról ( <i>Rózsa György</i> ) .....	12	996
Az MTA Központi Kutatási Alapjából támogatott pályázatok .....	3	242

## MELLÉKLET

Az Országos Tudományos Kutatási Alapból támogatott pályázatok ..... 10 P 1—80



Lévai András

## KIEGÉSZÍTŐ ENERGIAFORRÁSOK

## Napenergia-hasznosítás

Manapság a köznapai sajtótermékekben — de legtöbbször a szakirodalomban is — a növényi vagy állati eredetű ásványi, azaz az ún. fosszilis, továbbá a maghasadáson alapuló (nukleáris), valamint a vízen energián kívüli elsődleges energia-hordozókat „alternatív” energiaforrások elnevezéssel szokták illetni. Előre kell bocsátani, hogy ez az elnevezés tulajdonképpen félrevezető, mert az alternatív melléknév eredeti jelentésében vagylagosan két lehetőséget kínál (a latin „alter” szó kifejezetten a másakra, a kettő közül az egyikre utal). Az alternatív melléknév használata tehát helyes lehet akkor, ha azt vizsgáljuk, hogy az adott feladatot (pl. a távlati erőműépítési tervet) vagylagosan szénbázisra vagy atomenergiára tervezzük-e. Az energiaforrások széles körű vizsgálata során azonban általában nem csak kétféle energiaforrás közötti választást mérlegelünk, hanem azt, hogy milyen egymást kiegészítő, esetleg helyettesítő lehetőségek állnak rendelkezésünkre. S ha már — a divatnak hódolva — idegen szót kívánunk használni, helyesebb az ugyancsak latin származású és sok nyelvbe átvett „komplementer” kifejezés használata (compleo = feltölt, kiegészít). Dolgozatunkban tehát a „kiegészítő” kifejezésnél maradunk, annál is inkább, mert feladatunknak tekintjük, hogy bemutassuk a *hagyományos*, tehát a fosszilis, a nukleáris és a vízen energián *kívüli* egyéb, előbbieket esetleg *részben helyettesítő* energiaforrások és hasznosítási lehetőségük helyzetképét. Eközben természetesen érintjük a versenyképesség (kompetitivitás) kérdését.

A dolgozat céljának megfelelően tehát vizsgálódásunkat előbb a — közeli távon jelentőségében ugyan egyáltalán nem túl nagymérvű, de a távolabbi jövőben mégsem elhanyagolható — napenergia-hasznosítás kérdéseire terjesztjük ki, mégpedig mind a közvetlen (nap-hő, nap-villamos), mind a közvetett (bio, szél) technológiákra. Ezeket együttesen *megújuló energiaforrásoknak* tekintjük, miközben az óceánok hőjéből vagy az árapályból nyerhető energiahasznosítást e kereten belül nem érintjük. Egy következő cikkünkben kívánunk foglalkozni az atommagok energetikai hasznosítása tárgykörén belül, a hazánk szempontjából nem lényegtelen geotermikus energia hasznosítással, a hasítható anyagok körét jelentősen bővítő szaporító eljárások jövőjével — mert ez az eljárás a kiegészítő lehetőségek között versenyben állhat —, s végül a termionukleáris fúzióval, amely — hosszú távlatokat tekintve — igen jelentőssé válhat s akkor talán már nem is komplementer, hanem a szó szoros értelmében alternatív és kompetitív (versenyképes) energiaforrás is lehet. A magenergiával összefüggő eme energiaforrásokat külön tanulmányban tárgyaljuk.

A kiegészítő energiaforrások nagyságrendjének érzékeltetése céljából tájékoztatásképpen előrebocsátjuk, hogy Földünk összes energiafelhasználása 1980-ban 9,6 TWév<sup>\*1</sup> nagyságú volt, míg pl. a Földet erő nap sugárzás évi mennyi-

<sup>\*1</sup> 1 TWév/év = 10<sup>12</sup> Wév/év = 31,54 EW = 0,753 · 10<sup>9</sup> toe (tonna olajegyenérték).

sége kb. 173 000 TWév, a Föld egyenlőtlen felmelegedéséből és forgásából adódó légköri és tengeri áramlások elméleti, potenciális energiája (az ún. geofizikális energia) kb. 340 TWév/év, a fotoszintézis energiafelvétele kb. 180 TWév/év, a Föld belsejéből származó, az atmoszférának s az óceánoknak átadott geotermikus energia kb. 35 TWév/év. A hasításra alkalmas atommagok energiájának a mai eljárással történő hasznosítása Földünk fenti energiamérlegében jelenleg csak szerény, mintegy 3%-os arányt képvisel, jelentősége azonban állandóan nő. A szaporító eljárások széles körű alkalmazásával az urán- és toriumkészletek kihasználási foka a jelenleginek többszörösére fokozható, míg a termonukleáris fúzió alapanyagai gyakorlatilag kimeríthetetlen mennyiségben állnak rendelkezésre.

### Földünk leghatalmasabb energiaforrása

A kiegészítő energiaforrások közt első helyen a *napenergiát* kell említeni, nem mintha az a közvetlen földi hasznosítás szempontjából a közeli jövőben a legfontosabb lenne, hanem mert a Nap Földünk leghatalmasabb energiaforrása, amely gyakorlatilag végtelen idő óta áll rendelkezésünkre, és még végtelen ideig fogja a földi életet lehetővé tenni. Kivéve a Földön található nukleáris átalakulásra alkalmas anyagokat — és ezáltal közvetve a geotermikus energiát is — minden földi energiaforrásnak őszanyaga és mozgatója a Nap.

A napenergia forrása a Napban végbemenő termonukleáris reakció, amelynek során másodpercenként 657 millió tonna hidrogén egyesül 653 millió tonna héliummá, a tömegcsökkenés eredményeként jelentkező kereken 4 millió tonna tömeg pedig elektromágneses sugárzásként az űrbe távozik. Ez a tömeg az Einstein-féle ekvivalencia törvény értelmében másodpercenként  $360 \times 10^{24}$  J energiának felel meg. A kisugárzott teljesítmény tehát 360 millió EW. A földi méretekben elképzelhetetlen nagyságú sugárzási teljesítmény ellenére a Nap tömegének fogyása 10 milliárd év alatt is csupán jelenlegi tömegének kereken 1 ezreléke, tehát — ha nem jön közbe valamilyen kozmikus katasztrófa — a Nap kihűlésének veszélye nem áll fenn. Elfogadható ezért az a szemlélet is, amely a napenergiát a közvetlen és a közvetett földi felhasználás szempontjából megújuló forrásnak tekinti.

A Nap másodpercenként kisugárzott energiája a világűrben egyenletesen terjed szét és így kiszámítható, hogy a földi atmoszféra külső rétegét elérő, a felületre merőleges besugárzási teljesítménysűrűség — akkor, amidőn a Föld közepes távolságra van a Naptól —  $1360 \text{ W/m}^2$ . Ez az ún. extraterresztriális napállandó.

A Nap—Föld távolságból és a geometriai adottságokból kiszámítható, hogy a Földre jutó napenergia mennyisége egy év alatt kereken  $5,5 \times 10^{24}$  J, ami kevesebb, mint a Naptól kisugárzott energia félmilliárdnyi része (más mértékegységben ez a bevezetőben említett 173 000 TWév/év). Ahhoz, hogy a Föld felszínére jutó hasznosítható napsugárzás mértékét adott helyen és időben elegendő pontossággal és megbízhatósággal meg lehessen állapítani, természetesen figyelembe kell venni a Föld forgását saját tengelye és a Nap körül, a napsugár gyengülését az atmoszférán keresztül, a sugárzást felfogó felszín geometriai, azaz földi koordinátákkal meghatározott helyzetét, a felszín elhelyezkedését a tényleges napsugárzáshoz képest, a meteorológiai tényezőket stb. A mindezeket leíró bonyolult összefüggéseket itt nem ismertethetjük, csupán a lényeges összefüggésekre térünk ki röviden.



Az extraterresztriális napállandóból kiindulva a földi atmoszféra külső határát elérő évi átlagos teljesítménysűrűség a napsugár beesési szögének figyelembevételével  $340 \text{ W/m}^2$ . Az egész Földet érő másodpercenkénti sugárzási teljesítménynek (173 PW) 31%-a az atmoszféra felső rétegeiből azonnal visszaverődik, visszaszóródik a világűrbe (ez az ún. planetáris albedó). Az atmoszféra alkotó részeiben (ózon, vízpára, lebegő por) történő hőelnyelés 17,4%, ami az atmoszféra alsó rétegeit melegítve, a Földről jövő további hővel együtt ugyancsak újra kisugárzik a világűrbe. A Föld felszínére jutó hőmennyiség — főként látható fénysugárzás formájában, 380–780 nm hullámhosszok között — tehát 51,6%, amelyből azonban 4,2% megint közvetlenül reflektálódik a Föld felszínéről és ugyancsak a világűrbe sugárzódik ki. Marad tehát a Föld felszínét melegítő és így a földi élet fenntartására rendelkezésre állva — átlagolva az egész évre és a Föld felületére — a közvetlen napsugárzás 47,4%-a, azaz kereken  $160 \text{ W/m}^2$  teljesítménysűrűség (összesen 82 PW teljesítmény). Ennek legnagyobb része azonban csak „kölcsonképpen” áll rendelkezésre, mert sugárzás, konvekció és elpárolgotatás útján újra a világűrbe kerül. A 47,4%-ból a tengereket melegíti 33, a kontinenseket 14,4%. A tenger hőjéből 12,5, a kontinensekéből 5,4%, tehát összesen 17,9% infravörös sugárzás formájában visszakerül az atmoszféra alsóbb rétegeibe. Konvekcióval vezetődik el a tengerekből 2,7, a kontinensekről 6,1, összesen 8,8%. A felszíni vizek elpárolgotatásához szükséges energia a tengereknél 17,8, a kontinenseknél 2,9, azaz összesen 20,7%.

Fenti adatok szerint tehát az atmoszféra felső rétegeiből történő közvetlen visszaverődéssel, az atmoszférában, a tengerekben és a kontinenseken elnyelt és újra kibocsátott energiákkal, továbbá a Föld felszínéről történő egyenes reflexióval kibocsátott sugárzásokkal a teljesítménymérleg számszerűleg záródik. Nem éppen mellékesen, sőt logikusan felmerülhet a kérdés: honnan marad akkor energia a földi élet fenntartásához, a fotoszintézishez? Természetesen ez is a beérkező napsugárzásból származik, nagysága azonban aránylag igen kicsi, a Föld felületére jutó sugárzási energiának ( $5,5 \cdot 10^{24} \text{ J/év}$ ) alig valamivel több mint 1 ezreléke (kb.  $6 \times 10^{21} \text{ J/év} = 180 \text{ TWév/év}$ ) és így a fenti nagyvonalú százalékos összeállításból ki sem tűnik. (Említésre érdemes itt, hogy Földünk összes, feltárt és reménybeli fosszilis energiahordozó készlete kb.  $350 \times 10^{21} \text{ J}$ , azaz kb. 60 évi fotoszintézis-célú energiatartalomnak felel meg.<sup>2</sup> Az emberi táplálék energiatartalma viszont csak  $1,2 \times 10^{17} \text{ J/év}$ , azaz a Föld fotoszintézises energiaigényének csupán kb. 1/50 000-ed része.)

Megemlíthető itt még, hogy a Meteorológiai Világszervezet legújabb felmérése szerint a fotoszintézishez szükséges energiák körüli nagyságrendben vannak azok az ún. *geofizikális energiaforrások* is, amelyek közvetlenül a klímától függenek, és amelyek ezért szintén a megújuló források körébe tartoznak (kb. 340 TWév/év). Elsősorban a Föld egyenlőtlen felmelegedéséből és forgásából adódó légköri (szél) és tengeri (pl. árapály) áramlások eredményeznek ilyen nagyságrendű energiát, ami végül sűrűlőds révén ismét hővé alakul át. (A tornádók, hurrikánok, szökőárak helyileg bizonyos időpontokban természetesen szinte elképzelhetetlenül nagy, pusztító energiaáramokat zúdítanak az érintett területekre, ezek uralása azonban sohasem lesz megvalósítható, tehát vizsgálódásainknál figyelmen kívül hagyhatók.)

<sup>2</sup> Az évmilliárdok alatt fotoszintézis útján lekötött napenergia legnagyobb része újra visszaoxidálódott az idők folyamán.

Amint a fenti adatokból látható, a Nap sugárzási teljesítményének egy kis része alakul át a Földön kinetikus energiává (szél, tengeri áramlások), ugyan-csak kicsi az a hányad, amely potenciális energiaként áll rendelkezésünkre (víz), valamint a növényekben kötött kémiai energia. Mindez messze nem elég energiaeéségünk csillapítására, ezért egyre gyorsabb ütemben használjuk fel a több száz millió év alatt felhalmozódott fosszilis energiaforrásokat, valamint az atommagokban kötött energiát.

## A napenergia műszaki felhasználása

A továbbiakban csupán az energetikai célú, tehát hőtermelési vagy villamos-energia-fejlesztési igénybevétellel foglalkozunk, azaz nem térünk ki a kémiai energiává történő átalakítás útján lehetséges felhasználási módzatokra (pl. fermentáció, hidrogéngáz-gazdálkodás, a víz fotoszintézise, pirolízis stb.). Energetikai célú hasznosításra — némi önkénnyel — nagyságrendben a száraz-földekre jutó napsugárzás legfeljebb egy ezrelékét vehetjük fel (mintegy 800 EJ/év), ami Földünk jelenlegi évi energiahordozó felhasználásának kb. három-szorosa. Tájékoztató értékként közölhetjük, hogy a napenergia fenti mérvű műszaki felhasználásával — megint csak önkényesen számolva, pl. 100 év alatt — Földünk ma ismert fosszilis energiahordozó készletének kb. háromszorosát lehetne értékesíteni. Mindez persze szélsőséges becslés. A valóságban most belátható időn, tehát pl. 20—30 éven belül a Nap részesedése Földünk energiaház-tartásában bizonyára nem fogja meghaladni a néhány százalék értéket. Mint *előnyt* természetesen első helyen kell említeni a forrás kimeríthetlenségét, továbbá azt a körülményt, hogy nem terheli hőtöbblettel a Föld hőháztartását, nem okoz vegyi vagy nukleáris környezetszennyezést. A Földön élő szervezetek több milliárd év alatt hozzászoktak a napsugárzáshoz, és nem kell most ahhoz lassú folyamatban akklimatizálódniuk, mint ahogy szükséges lesz a nukleáris sugárzáshoz, a növekvő környezetszennyezés miatt az atmoszféra változásához stb. Jóllehet a napsugárzás területi eloszlása a Földön elég egyenlőtlen (pl. Európa átlagban kb. fele annyi besugárzást kap, mint a Szahara), de annak következtében, hogy nem koncentrálnak a források által többé-kevésbé behatárolt szűk területre, a felhasználóknak — legalábbis korlátozott — politikai és gazdasági függetlenséget biztosít. A legegyszerűbb hasznosító berendezések üzeme viszonylag problémamentes és végül, de nem utolsósorban fontos, hogy a napsugárzás nem fordítható háborús célokra.

A felhasználás korlátait okozó *hátrányok* között szerepel első helyen a kis hőáramsűrűség következtében az igénybeveendő terület nagysága és ezzel összefüggésben a hasznosítás magas beruházási költsége, ennek következtében a legtöbb esetben — ma még — a gazdaságosság hiánya. Ehhez jelentős mértékben hozzájárul az a körülmény, hogy a napsugárzás rendelkezésre állásának bizonytalan és időszakos volta miatt a kapott energiát rövidebb-hosszabb ideig tárolni kell. Ha a legegyszerűbb, sík kollektoros hőhasznosítóktól eltekintünk, a bonyolultabb berendezéseket már számítógéppel irányított utánvezérléssel kell ellátni, amelyek magas költsége és az időjárás viszontagságainak kitett elhelyezése csökkent üzembiztonságot eredményez. A sugárzást elnyelő vagy koncentráló felületek rendszeres tisztítása fokozott balesetveszélyt is jelent. A villamos energia termelésre való felhasználásnál az átalakítási hatások alacsony, a termelési költségek magasak a nagy tőkeráfordítás miatt.

A napenergia hasznosítás műszaki megoldására cikkünk korlátozott terjedelme miatt itt részletesen nem térhetünk ki, s csak némi áttekintés nyújtására törekedhetünk. A műszaki megoldások nagyon sokrétűek, egyrészt mert a felhasználás célja is alapvetően más akkor, ha közvetlenül csak hőt akarunk termelni — amidőn is lényeges, milyen hőmérsékletre van igény —, más, ha a hőtermelést összekapcsoljuk villamosenergia-termeléssel vagy esetleg kohászati, vegyészeti, vagy másfajta technológiával, és megint más, ha a közvetlen villamosenergia-fejlesztés a cél.

## Közvetlen hőhasznosítás

*Közvetlen hőhasznosítás* (fűtés, melegvíztermelés, hűtés) céljára napsugárzás-átalakító berendezésként elsősorban nem koncentráló (általában sík) vagy koncentráló kollektorok jönnek számításba. (A kollektor az a szerkezet, amely a napsugárzásból nyert hőmennyiséget — közvetlenül vagy közvetve — adja át a hőhordozó közegnek.) Közülük ma még főként a sík kollektorok terjedtek el világszerte a legnagyobb mértékben, egyrészt egyszerűségük és relatív olcsóságuk miatt, másrészt mivel nem csak a közvetlen, hanem a szórt napsugárzást is hasznosítani tudják. Ezért is, de elsősorban gazdasági megfontolásokból általában nem szokták őket folyamatosan a napsugárzás irányába vezényelni. A vízszinteshez mért és az optimálist megközelítő kollektorszög alatt elhelyezve — mint szerkezeti építőelemek — aránylag könnyen beilleszthetők az épületekbe homlokzat — vagy tetőelemként is. Általában csupán alacsony hőmérsékletű (40—80 °C közötti) hőhordozót eredményeznek, de kivételes esetekben ennél magasabb értékek is elérhetők velük. Majdnem mindig rövid időszakok kiegészítésére alkalmas tároló berendezésekkel kötik őket össze. A nem koncentráló kollektorok hasznos felülete közel van a napsugaraknak kitett felület nagyságához. Ellentétben velük a koncentráló kollektorok a beeső közvetlen napsugárzást görbe tükör vagy lencse segítségével az abszorbeáló felületre irányítják, amely ugyanakkora sugárzási teljesítménysűrűség mellett természetesen már lényegesen kisebb, mint a síkkollektoré. Ez nagyobb munkaközeg hőmérsékletet, kisebb veszteségeket és ennek következtében jobb hatásfokot eredményez. Minthogy azonban ezek csak a közvetlen sugárzást hasznosítják, elengedhetetlen a mindenkori napállás szerinti utánvezérlés, továbbá a napsugárzás nélküli hosszabb időszakokra való tekintettel a nagyobb mérvű tárolás is.

Elvileg kétfajta hőhasznosító berendezés közül a ma még elsősorban számításba jövő melegvíz termelési (esetleg uszoda-fűtési) célokra már gazdasági okokból is a *síkkollektorok* — vagy elvileg ehhez hasonló, nem koncentráló alkalmasságok — kerülnek előtérbe. A síkkollektor az elnyelt hőt a beépített csőrendszer segítségével áramló hőhordozó közegnek — a legtöbb esetben víz, olaj, valamilyen fagyálló folyadék (pl. glykol, vagy a környezeti hőmérsékleten könnyen tárolható káliumfluoridtetrahidrát), megfelelő kiképzés esetén esetleg levegő — adja át és — amennyiben melegvíz a hőhordozó — az közvetlenül felhasználható.

Jellemző az ilyen jellegű termikus hasznosító berendezésekre, hogy a napbesugárzás nélküli időkre mindig kiegészítő fűtésre és tárolásra van szükség, ami a beruházási költségeket lényegesen megemeli. Kiegészítő fűtésként az energiahordozó tárolásának olcsósága miatt legkedvezőbb az olaj- vagy a gázfűtés, de számításba jöhet az éjszakai árammal történő villamosfűtés is. Komoly lehe-

tőséget biztosít a hőszivattyú alkalmazása télen kiegészítő fűtési, nyáron hűtési célokra. A síkkollektor-szerkezet legnagyobb veszteségforrása — főként nem tökéletes minőség esetén — a kifelé történő hővezetési és konvekciós hőátadás. Az energiaátalakítás hatásfoka így egyebek mellett lényegében a kollektorban áramló hűtőközeg közepes hőmérséklete és a környező levegő hőmérséklete közti különbségtől, mint rontó tagtól is függ. Ebből következik, hogy az átalakítási hatásfok átlagban télen kisebb (max. 25% körüli), nyáron nagyobb (mintegy 45%), továbbá, hogy célszerű a kollektor hőmérsékletét minél alacsonyabb szinten tartani. (Uzodák esete a legjobb, mert ekkor a megkívánt hőmérséklet csak 25–30 °C, használati melegvíztermelésnél max. 45 °C-ig a hőtermelés még jó hatásfokú. Lakások fűtésére a szerkezet csak nem túl nagy hiedegig használható, így gazdasági vizsgálatok szerint a fűtési hőigény max. 30–50%-át lehet napenergiával kielégíteni.)

Megemlítendő, hogy a ma még csak kedvező feltételek mellett jelentkező gazdaságosság jobb konstrukciók kialakításával, a tömeggyártás feltételeinek megteremtésével már ma is adott lehet, és ez a gazdaságosság az olajárak növekedésével csak javulni fog. Számos államban, pl. az NSZK-ban, Svájcban, az Egyesült Államokban stb., az állam kedvező hitelek nyújtásával vagy beruházási hozzájárulással kívánja érdekeltté tenni a fogyasztókat a napenergia ilyen jellegű hasznosításában. A költségtelek között elég súlyosan esik latba az elengedhetetlenül szükséges hőtároló beruházási költsége, ezért helyes lehet az az irányzat, amelynél több fogyasztó részére közös tározót alakítanak ki.

A melegvíz-termelő síkkollektorok elterjedésére jellemző, hogy pl. az Egyesült Államokban — és annak is ilyen szempontból legkedvezőbb déli területein, de a fejlett európai ipari országokban is sok helyen — a napenergia ilyen célú hasznosításával üzemelő berendezések ma már piaci árut képviselnek. 1981-ben, az USA-ban már 123 000 ilyen berendezés működött, számuk azóta is évről évre exponenciálisan nő. Ott azzal számolnak, hogy 1–2 éven belül a hőszivattyúval kapcsolt nap-fűtő-hűtőberendezések széles körben alkalmazásra kerülnek. A napenergia közvetlen hőhasznosítási (termikus) célú alkalmazásánál világprognózisként fel lehet használni az ENSZ-EGB 1979. évi ilyen témájú teneriffe-i értekezletén közöltek. Az értekezleten az alábbi táblázat szerint közölték az egyes alkalmazási területekre az illető technológia energiaigényének szélső értékeit a teljes energiafelhasználás százalékában (a táblázat *a* oszlopa). Ezen belül megbecsülték a napenergia lehetséges részesedési arányát százalékosan (*b* oszlop) és a technológiától megkívánt hőmérsékletet °C-ban (*c* oszlop). Az ipari hőfelhasználást a hőmérsékletzónák szerint tovább osztották három részre. A táblázat nem tartalmazza a napenergia villamosenergia-fejlesztésre történő felhasználásának prognózisát, jóllehet itt is az egyik lehetséges út — amint erről még szó lesz — a hőtermelés közbeiktatása.

Alkalmazás	a	b	c
Melegvíztermelés	3–10	30–65	55–80
Helyiségfűtés	0–40	2–50	60 alatt
Légkondicionálás (hűtés)	1–2	?	változó
Ipari hőfogyasztás	27–50	5–30	—
ezen belüli hőmérsékletzónák	5–10	25–70	100 alatt
	12–20	5–30	100–300
	10–20	?	300 felett

A termikus hasznosításra nehéz hazai becslést adni, miután nálunk egyelőre csak elszórt, kísérleti jellegű alkalmazással találkozunk. Ennek oka — az előzőkben említett, más területekre is érvényes nehézségek mellett —, hogy az egyedi jellegű gyártás következtében a berendezések létesítési költsége igen magas, és mert ennek következtében a megtérülési idő hosszú (20 év vagy annál is jóval több), hiányzik az egyéni érdekelttség a megvalósításra. Miután nálunk a használati melegvíz-igény a teljes energiaszükséglet kb. 5%-a, ezt a táblázat szerinti alsó határon 30%-ban napenergiával ellátva, kb. 1,5% összenergia megtakarítást nyerünk. Ehhez hozzáadva a lakások fűtési hőigényéből napenergiára átállítással — optimistán számítva — 10%-ot, az alapenergia-fogyasztás 0,5%-a, azaz összesen a becsült energiahordozó megtakarítás 2% lenne. Százalékosan nem túl nagy érték, de 2000-ben évente mintegy 7–800 000 t kőolaj-egyenértéket jelentene.

A lakossági, kommunális és egyéb épületgépészeti jellegű felhasználás mellett sokat ígérő — főként a távolabbi jövőben — a napenergiának magasabb használati értékű (villamos, kémiai) energiává történő átalakítása. Ilyen alkalmazásnál az eddig tárgyalt sík (nem koncentráló) kollektorok mellett már megjelennek a beérkező párhuzamos napsugarakat vonallá vagy ponttá koncentráló, általában parabolikus tükröző felületű kollektorok, ritkábban gyűjtőlencsék is. A *koncentrálókollektor* jelentős előnye, hogy a kis teljesítménysűrűségű napsugárzást a nagy felületű és ezért költséges síkelnyelő helyett olcsó tükörrel és drága, de a koncentrált sugárintenzitás következtében kisméretű elnyelőszerkezettel helyettesíti. Minthogy elvi hátrányuk, hogy csak a közvetlen, direkt sugárzást tudják hasznosítani, a szórt, diffúz sugárzás, amelynek százalékos részaránya a hazai meteorológiai viszonyok között télen a teljes besugárzás 60–65%-át is elérheti (nyáron mintegy 40%), a hasznosítás szempontjából elvész, ezért alkalmazásuk ott indokolt elsősorban, ahol jellemző a felhőtlen égbolt és kevés a napsugárzást szóró levegőszennyezés.

## Naperőművek

A napenergiának *villamos energia termelési* célokra történő hasznosítására *naperőművekben* különböző elképzelések vannak és az erre vonatkozó kutatások, laboratóriumi és félüzemi kísérletek, prototípus jellegű megvalósítások különböző irányban folynak. Az egyik, legreálisabbnak látszó út a hagyományos erőműépítési technikában is szokásos átalakítás a hő-mechanikai energia — villamosenergia-kapcsolat útján (*nap-hőerőmű*). Ily módon kedvező besugárzási viszonyok között hasznosítani lehet a napsugárzás teljes spektrumát és — egyes típusoknál — aránylag magas hatásfokot lehet elérni akár kis, lokális jelentőségű, akár nagyobb, regionális ellátásra épült nap-hőerőművekben. Az eljárás beruházási költségei ma még igen magasak, de mégis elég alacsonyak ahhoz, hogy — megfelelő kutatási és kísérleti program megvalósítása esetén — eredményt nyújtssanak arra, hogy 2–3 évtizeden belül versenyképes költségű naperőműveket lehessen építeni.

Jelenleg a nap-hőerőművek két fő típusa megvalósítása irányában folynak vizsgálatok és előkészítő munkák.

1. Az ún. *torony típusú nap-hőerőműveknél* a talajszinten elhelyezett és a mindenkor napsugárzás irányában — tehát két tengely körül — automati-



kusan utánvezényelt síktükrök (heliosztátok) a napsugarakat a központi toronyon elhelyezett fókuszáló parabolatükörre — vagy más típusú elnyelőre — koncentrálik, amely a hőt azután egy hőcserélő-gőzfejlesztő berendezés segítségével valamely közvetítő közegnek (víz, gőz, sólé, folyékony nátrium stb.) adja át. Ez vezeti el azután a hőt — legtöbbször újabb hőcserélő (kazán) közbeiktatása útján — a szokásos erőművi körfolyamatba. Ott a 300—1200-szorosra koncentrált sugárintenzitás következtében megfelelően magas paraméterek (hőmérsékletek) érhetők el, s így a napenergia hasznosítás 20% feletti összhatásfoka — ha nem is mérhető össze a ma korszerű erőművékével —, mindenestre megközelíti azokét.

Ilyen típusú erőművek ma már a világ különböző helyein működnek 1—10 MW nagyságban, de hírek szerint 60—300 MW teljesítőképességű naperőművek létesítését is tervbe vették. Megjegyzendő, hogy ugyanilyen elven működő termokémikus vagy kohászati célokat szolgáló napberendezések tervei is készülnek. A spanyolországi Odeillo-ban pl. évek óta működik egy kísérleti nap-kohó, amelynél 4000 K hőmérsékletet is elértek. A torony típusú nap-hőerőművek beruházási költsége ma még 3—5-szöröse a szokásos hőerőművékének, a létesítés költségeinek kb. 50%-át a heliosztátok adják, ott várható tehát leginkább el a költségek csökkentése. Egyébként az összköltségek jelentős mértékben a tükrök szennyezettségi állapotától függenek, rendszeres mosásuk elengedhetetlen. 1 kW teljesítőképességhez 20—40 m<sup>2</sup> területfelhasználás szükséges, ami az olajerőművekkel szemben kb. 10-szeres, atomerőművekkel szemben kb. 50—100-szoros értéket jelent. Miután a tükrök a szórt sugárzást is hasznosítják, a heliosztátok között legfeljebb árnyéktűrő mezőgazdasági kultúrát lehet fenntartani.

A nap-hőerőművek másik típusánál a talajszinten elhelyezett koncentráló kollektorok mindegyike, illetve azok bizonyos csoportjai külön melegítik a kollektor gyűjtővonalában elhelyezett csövekben a hőközvetítő közeget (vízgőz, freon, ammónia v. más), amely a hőt az erőműben elhelyezett hőcserélőhöz szállítja. Ezek ún. *nap-kertek* vagy *nap-farmok*. Ezeknél az alkalmazott parabolvályú vagy paraboloid alakú koncentráló kollektorokkal a napsugárzás intenzitását kb. 30—300-szorosra lehet növelni, és általában csak egy tengely körüli utánvezérlést irányoznak elő. Az elérhető munkaközeg-hőmérsékletek szerényebbek, mint az előző típusnál (ritkán haladják meg a 400 °C-t), így az összhatásfok 20% alatt van, de az is csak a legkedvezőbb napállás mellett (délben). (Az ilyen típusú nap-kertek néhány kW-tól több száz kW teljesítmény-nagyságig épülnek, főként lokális ellátásra. A két nap-hőerőmű rendszer összehasonlításánál megjegyzendő, hogy mindenesetre egyszerűbb a napsugárnak a gyűjtőhelyre történő optikai átvitele, mint a nagy területen elhelyezett kollektoroktól egy költséges csővezetékrendszer kiépítése. Ily módon épített kísérleti berendezések azonban léteznek és épülnek, jóllehet létesítésük feltételei ma még ritkán adóttak. A feltételek: az év folyamán hosszú időn keresztül elég nagy besugárzási teljesítmény, magas fosszilis üzemanyagár, beleértve a szükséges szállítási és tárolási költségeket, a villamos hálózati csatlakozási lehetőség hiánya vagy költséges volta, a helyszínen kevés, nem szakképzett személyzet stb. Mindezek elsősorban a meleg égővi fejlődő országok számára tehetik utóbbi megoldást a jövőben jelentőssé, hangsúlyozva azonban, hogy a nagyság miatt versenyben állhatnak a fényelektromos típusokkal.

A nap-hőerőművek csoportjába tartozik az a különleges *vegyes napenergia- és tüzelőanyag-bázisú erőmű* is, amely Űzbegisztánban (Szovjetunió) épül, és amely-

nél két gőztermelő egység közül az egyik napenergiával, a másik földgázzal működik majd. Nappal az erőmű napenergiával, éjszaka pedig a földgázzal működő része biztosítja a gőztermelést. Az erőmű tervezett teljesítménye 300 MW. A telephelyet számos feltétel figyelembevételével kellett kiválasztani, egyebek között úgy, hogy a napsütéses órák minimális száma elérje az évi 3000-t. A létesítmény építését a következő ötéves tervidőszakban (1986—1990) kezdik meg. A 220 hektáros telephely nagy részét több mint 5000 tükrös heliosztát borítja. Ezeket számítógép vezérli oly módon, hogy egész napon át kövessék a napot és a napsugarakat egy 300 m-es torony vevőgenerátorára irányítsák. Az így irányított sugarak a gőzt 500 °C-ra hevítik.

Különleges földrajzi adottságok mellett érdekes lehetőséget nyújt a napenergia termikus hasznosítására a *sóstó*, amelynek alsó részén magas (20—25%) sótartalmú vízréteg van. Ez a réteg a napsugárzás hatására jobban melegszik fel, mint az alacsony sótartalmú felső réteg, a kettő közötti hőmérsékletkülönbséget erőművi körfolyamatban 15—20% hatásfokkal lehet hasznosítani. Ilyen berendezés működik pl. Izraelben 5 MW és Kaliforniában 12 MW teljesítménnyel. (Az Egyesült Államokban 11 sós-naptó üzemel 76 és 4000 m<sup>2</sup> közötti tőfelülettel, de vannak ilyen létesítmények még a természeti adottságok alapján Ausztráliában, Indiában, Portugáliában és Mexikóban is.) E kísérleti-prototípus jellegű berendezések működőképességüket igazolták, jóllehet bizonyos nehézséget jelent még a gépek és berendezések csökkent élettartama, a tóban a különböző sótartalmú (és hőmérsékletű) rétegek tartós elválasztása és — természetesen — a gazdaságosság hiánya is.

Mint általában az energetika minden új fejlesztési területén, a nap-hőerőműveknél is nyilván több évtizedes kutatási-fejlesztési periódusra van szükség. A fejlesztés üteme nagymértékben függ majd a hagyományos energetikai megoldások (szén, atomenergia) rendelkezésre állásától és az erre vonatkozó fejlesztés költségeitől. Kettős célú erőművekkel, így tehát a hő- és villamosenergia-fejlesztés kapcsolásával a nap-hőerőművek gazdaságosságát kedvezően lehet befolyásolni.

### Közvetlen villamosenergia-fejlesztés

A hagyományos erőművi eljárásokon kívül, amidőn tehát az energiaátalakulás lépcsőit a hő-mechanikai energia-villamos energia kapcsolata jellemzi, a napenergia felhasználásánál igen komoly lehetősége van a napsugárzás *közvetlen villamosenergia-termelésre* való igénybevételének. Ez történhet termoelektromos vagy fénylektromos átalakítókkal. Mindkét eljárás ma még elég távol van a nagyléptékű kereskedelmi megvalósítástól — kivételes célú felhasználásoktól (pl. űrkutatás, hadi technika) eltekintve. Ennek oka elsősorban a ma még igen magas beruházási költség, ezért világsszerte jelentős kutatómunka folyik a felhasznált félvezető-átalakítók előállítási költségének csökkentésére. A kérdés jövőbeli fontosságának érzékeltetése céljából azonban érdemesnek tűnik e problémakör felvázolása is.

*Termoelektromos átalakítókkal* a napsugárzás hőenergiáját alakíthatjuk át közvetlenül elektromos energiává, de az eljárás hátránya, hogy a napenergia viszonylag kis energiasűrűsége és az átalakítóknak alacsony hőmérsékleteknél meglévő kis átalakítási hatásfoka következtében már aránylag alacsony, kb. 10% körüli hatásfok eléréséhez is a napenergiát koncentráló tükörrendszerre is szükség van.

Ezekkel ellentétben *fényelektromos átalakítók* esetén elsősorban a napsugárzás spektrumának a látható fény tartományába eső részét hasznosítjuk közvetlenül elektromos energia nyerésére. Az elérhető hatásfok magasabb, mint a termoelektromos átalakítóknál, és az előzőekkel ellentétben nemcsak kis, hanem — bizonyos kiviteli módban — nagyobb teljesítményű rendszerek is építhetők ilyen típusú átalakítókkal. További fejtegetéseink ezért elsősorban utóbbi típusú átalakítókkal foglalkoznak, a felhasználást tekintve három területet megkülönböztetve.

- Különleges felhasználási esetek (űrkutató, hadiipar stb.), ahol a beruházási költségek nem igen játszanak szerepet, hanem fő szempont az egységnyi felületről nyerhető maximális teljesítmény és a minimális súly. Az ilyen célra alkalmazott ún. egykristályos heteroátmeneteknél (pl. GaAs elemek) az átalakítási hatásfok a legmagasabb, ez lehetővé teszi nagy napenergia-koncentrációk elérését.
- A földi energiatermelésre olyan szerkezetek a legcélszerűbbek, amelyeknél az egységnyi villamosenergia-termelés költségminimuma a mérvadó, amit elsősorban a beruházási költség szab meg. Az elhelyezésnél rendelkezésre álló felület általában nem korlátoz, az energiaátalakítási hatásfok is kisebb jelentőségű. Ilyen célra a mikrokristályos és az amorf szilícium vékonyréteg cellák látszanak a legalkalmasabbnak.
- Végül olyan esetekben, amidőn a költségeknek és a felhasználható felületnek valamilyen kompromisszumát kell keresni (pl. felügyelet nélküli hírközlő-állomások esetében) az aránylag drága egykristályos szilícium nyújtja a legjobb megoldást, amely ugyan költségesebb a vékonyréteg eszközöknél, de átalakítási hatásfoka is magasabb (kb. 15%).

Az eddig épült energetikai célú, tehát erőművi jellegű napfény-elektromos berendezések általában helyi szükségletet látnak el a 50—300 kW<sub>p</sub> csúcsteljesítmény nagyságrendjében. (Kaliforniában 3 éve üzemel egy 1 MW teljesítményű erőmű hálózati csatlakozással is és épül egy 16 MW-os is.) A cellák szükséges felülete átlagban 100 W/m<sup>2</sup> körül van, ezek költsége jelenti ma a beruházási költségek kb. felét. A fotoelektromos cellák költsége az utóbbi 10 évben rohamosan csökkent (1974 óta 30-\$/W<sub>p</sub>-ről 5—8 \$/W<sub>p</sub>-re, de már 1-\$/W<sub>p</sub> árról is hallani jelzéseket).

Amint a fentiekből kitűnik, a fotoelektromos átalakításnak egyik gazdasági kulcskérdése az eddigi különleges alkalmazások során a költséges technológiával gyártott, aránylag jobb (kb. 15%) átalakítási hatásfokú egykristályos szilícium anyagok helyett némileg olcsóbb, de rosszabb hatásfokú (kb. 10%-os) polikristályok, illetve ezen túlmenően az amorf szilíciumanyagok alkalmazása. Igaz, hogy utóbbiaknál a várt hatásfok csak 6—7% lesz, de az alapanyag olcsóbbodása és az elemelőállítás technológiai előnye igen lényeges költségcsökkenést eredményezhet. A prognózisban sokan még óvatosak és az évezred vége előtt nem várnak frontáttörést a fotoelektromos celláknál.

A közvetlen besugárzás útján hasznosított napenergia gazdasági megítélésének bizonytalanságához hozzájárul az a körülmény is, hogy — amint a napenergia általános tárgyalásánál már említettük — a földre jutó napsugárzás paraméterei miatt — legalábbis elszigetelt villamos rendszerekben — a célszerű felhasználás érdekében a fejlesztett villamosenergiát tárolni kell. Erre ma még viszonylag kis helyigényük miatt az akkumulátorok használata látszik a legcélszerűbbnek. Ezek előnye a viszonylag jó energiaátalakítási és — főleg rövidebb idejű tárolás esetén — a jó tárolási hatásfok, hátrányuk a kicsiny fajlagos

energiasűrűség miatt a relative magas előállítási költség. Ahhoz, hogy eme hátrányokat — amelyek ma nagymértékben gátolják a széles körű elterjesztést — leküzdjék, alapvetően új típusú akkumulátorok kifejlesztésére is szükség van, amelyek még kutatási stádiumban vannak. Várható azonban, hogy néhány évtizeden belül ezek is meg fognak jelenni a piacon.

## A biomassza energetikai hasznosítása

Az eddigiekben a napenergia-hasznosítás közvetlen energetikai célú alkalmazási területeit tekintettük át. Nem kevésbé jelentős lehet, sőt hazai viszonyok között gazdaságilag meg is előzheti ezeket a mező- és erdőgazdaságon keresztül történő közvetett hasznosítás a *biológiai erőforrások* bevonásával. Ezeket a fotoszintézis útján létrejött erőforrásokat természetesen mindig csak olyan mértékben szabad igénybe venni, hogy a főcél az élelmiszer- és takarmánytermelés maradjon, a biomasszatermelés<sup>3</sup> melléktermékeinek és hulladékainak hasznosítását — egyebek között energetikai célú hasznosítását is — csak mellékcélként lehet, de kell is kitűzni.

Földünk egész fotoszintetikus energiafelvételét egyes források a bevezetőben említett 180 TWév/évre becsülik, másutt azt találjuk, hogy a növényzet évi fotoszintetikus teljesítménye kb. 75 milliárd tonna redukált elemi karbon nagyságrendben van, ami kb. fele akkora mint az első adat. A szórás érthető, figyelembe véve a sok bizonytalansági tényezőt. A továbbiakban a jobb megközelíthetőség miatt is, elsősorban hazánk lehetőségeivel foglalkozunk.

A *magyar mezőgazdaságban* évente mintegy 25—30 millió tonna lignin alapanyagú hulladék- és melléktermék mintegy 100 PJ, az *erdőműveléseknél* keletkező vágástéri hulladék pedig évi 120 PJ energiát képvisel. Valamennyi elsődleges biomassza- és hulladék melléktermék eltüzelését természetesen sehol sem tervezik, de mintegy 10%-ot közvetlen égetéssel hőfejlesztésre lehetne fordítani, ami a 2000. évre előirányzott összes energiahordozó szükségletnek nem elhanyagolható százalékát érheti el. A nagyüzemi állattartó telepeknél keletkező, a környezetet erősen szennyező szerves trágyából, mint másodlagos biomasszából, valamint nagyvárosaink mintegy 100 000 t/év szerves iszapjából, mint harmadlagos biomasszából kb. 60—100 Mm<sup>3</sup> biogázt (metánt) lehetne évente előállítani. A visszamaradó anyag mint szerves trágya csökkentené a műtrágya felhasználást és nem okozna környezetszennyezést. A közelebbi jövő ilyen értelmű előirányzatai szerények. 1990-ig az alapenergiahordozó-szükségletből ilyen forrásból mintegy 1%-ot terveznek, 2000-re azonban már 2% lehetne, mint alsó határ, kitűzhető. Az eddigi műszaki-fejlesztési eredmények alapján, helyesen ösztönző árak és támogatások szabályozó erejével el lehetne azt is érni, hogy a biomassza, amely a megújuló energiaforrások közül a legkedvezőbb gazdasági feltételekkel használható, ennél lényegesen nagyobb részarányt is kielé-

<sup>3</sup> Biomasszán — *Láng István* meghatározása szerint — a Földön található összes élő és nemrég elhalt szervezetek (mikroorganizmusok, növények, állatok) évente megújuló tömegét, a mikrobiológiai iparok termékeit, valamint a különböző transzformálók (ember, állat, feldolgozó iparok stb.) összes biológiai eredetű termékének, hulladékának, melléktermékének összefoglaló elnevezését értjük. Ezen belül elsődleges biomassza a természetes vegetáció (növények), másodlagos az állatvilág és annak mellékterméke, hulladéka, harmadlagos a biológiai iparok mellékterméke, hulladéka és az emberi anyagcsere terméke.

gítsen. A részére elsősorban biztosítható terület a mező- és erdészeti ágazaton túl a lakossági és kommunális szektor, valamint kisebb ipari üzemek energiaigénye lenne. A közvetlen eltüzelésen és biogáztermelésen kívül számításba jöhet később — esetleg megfelelő növénykultúrák útján — a biomasszából nyerhető motorikus hajtóanyagok gyártása is, ami azonban — ha egyáltalán — csak a távlati jövő útja lehet.

## Szélenergia

A napenergia közvetett hasznosításának — mint megújuló energiaforrásnak — egyik lehetőségét a Föld egyenlőtlen felmelegedéséből és forgásából keletkező *légköri áramlások* nyújtják. Az elméleti teljesítmény nagyságát, a bevezetésben közölt adatok szerint, a tengeri áramlásokkal együtt mintegy 340 TWév/évre becsülik, ami a Földre jutó napsugárzás mintegy 2 ezreléke. Ez kb. fele-fele arányban oszlik meg az atmoszféra és a tengerek között. Tanulmányunkban csak a szélenergia hasznosítás legfontosabb kérdéseire térünk ki.

Jóllehet a szél az emberiség legrégebben hasznosított természetes energiaforrása — Perzsiában már i. e. 1300-ban felhasználták, Európában a XI—XII. században jelentős társadalmi átalakulásokat is eredményezett — széles körű elterjedését előbb a gőzgép feltalálása, később az olcsó olaj megjelenése akadályozta meg. Újabban — kedvező feltételek mellett — geopolitikai előnyei és főként környezetkímélő lehetőségei miatt sok országban megint ráirányul a figyelem mint kiegészítő energiaforrásra. A szétszórt, lokális felhasználási lehetőségektől itt is eltekintünk — mert azoktól, helyi fontosságukat elismerve, komolyabb mérvű országos energiamegtakarítás nem várható — és elsősorban a villamosenergia-fejlesztésre alkalmas, tehát nagyobb léptékű megoldásokat tekintjük át.

A szél—mechanikai energia—villamos energia—transzformáció primer eszközei a szélturbinák, amelyeknek két főtípusa van elterjedőben. Ezek vagy vízszintes tengelyű gépek, amelyek forgási tengelye párhuzamos a széliránnyal és a talajjal, vagy függőleges tengelyű gépek, amelyek forgási tengelye ezekre merőleges. Míg előbbiek változatos szerkezetűek és eddig alkalmazott egyedi teljesítményük széles skálában változik a néhány wattól kb. 4 MW-ig terjedő tartományban, addig utóbbiak szerkezetükben inkább hasonlítanak egymásra és teljesítményük is szűkebb határok között mozog (100—300 kW).

A szélturbinák nagyobb léptékű alkalmazásához, tehát a fejlesztett villamos energiának hálózatba való táplálásához mindenképpen sok egységre, *szélerőfarmra* van szükség, amelynek várható kutatás-fejlesztési lépcsőit a mai helyzetben az alábbiak szerint lehet körvonalazni. Mindenekelőtt az eddigieknél sokkal mélyebben kell tisztázni magának a szélturbinának dinamikus viselkedését mind a földközelségben, mind a magasabb régiókban áramló levegőmozgások váratlan vagy periodikus változásaival szemben annak érdekében, hogy a várható energiatermelés nagyságát pontosabban lehessen számítani. Ehhez tartozik természetesen magának a széljárásnak minél tökéletesebb megismerése is. Szükséges mindez az egész gépészeti szerkezet statikus és dinamikus méretezése szempontjából is, hiszen ennél az állandó hatású, tehát egzaktul számítható, és a sztohasztikus, tehát csak valószínűségszámítással követhető erők állandóan váltakoznak. (A gazdaságosságra való törekvés aláméretezésre és ebből kifolyólag a szerkezet meghibásodására, rossz kihasználására, szélső esetben megsem-

misülésére vezethet, a túlméretezés pedig a versenyképességet rontja.) Tudosunk szerint nincs ma még megoldva egyértelműen a keréknek a szélirányban történő vezérlése, illetve nagy szélesebségeknél az áramlásból való kiiktatása, a villamosenergia-rendszerrel való kapcsolat kialakítása és még sok egyéb sem. Érthető ezért, hogy — elsősorban az iparilag fejlett országokban — a szél-erő hasznosítással kapcsolatos problémák megoldására igen részletes, államilag támogatott kutatási programokat dolgoztak ki. Ezek kiterjednek a nagyobb koncentrációban telepített szél-erőgépekben termelt villamos, vagy esetleg más energia tárolására (pl. hő- vagy kémiai tárolók), a tárolt energia újlagos átalakítására. (Érdekes lehet pl. a villamos hálózatba való betáplálás különleges megoldása változó sebességű „izoszinkron” generátorok alkalmazásával.) Mérvadó feladatnak tekintik végeredményben a gazdasági kérdések megoldását.

Érdeklődésként említhetjük itt meg azt az elképzelést, amelyet magyar szak-értők dolgoztak ki a szélenergia hasznosítására. E szerint a megfelelő széljárású helyeken kb. 1 km<sup>2</sup>-ként kellene egy-egy olyan függőleges síkú, a szél irányában forgatható szerkezetet felállítani, amelyben több sorban egymás fölött, összesen 50, egyenként 14,4 m átmérőjű vízszintes tengelyű szélkerék forogna. Egy ilyen táblaszerkezet összteljesítménye mintegy 10 MW lenne. Az egyes táblák háromszögrácsban állnának egymáshoz képest. A becslések szerint Magyarország területének 8%-án 7600 ilyen szél-erőgépet lehetne felállítani, amellyel az ország energiaszükségletét teljesen ki lehetne elégíteni<sup>4</sup>. (Csak tájékoztatóképpen: a szomszédos Ausztriában elvégzett becslések szerint ott kb. 8000 db, egyenként 150 m magas toronyra szerelt, vízszintes tengelyű, egyenként 3 MW teljesítményű szélturbinára lenne szükség 100 m rotorátmérővel. A tárolást 4000 db óriási akkumulátortelep segítségével gondolták megoldani.)

Anélkül, hogy a gazdaságosság kérdéseibe részletesebben belemennénk, csak említjük, hogy szélcsendes vagy túl nagy sebességű szeles időkre természetesen megfelelő kapacitású hagyományos erőművet is kell biztosítani, s emiatt a gazdasági vizsgálatoknál a nagyon megemelt beruházási költségek amortizációját csak a karbantartási költségek után fennmaradó üzemköltség-megtakarítással kell elérni tudni. Ezért úgy gondoljuk, nem szükséges most részletesebben indokolni az ilyen elképzelések realitásának megkérdőjelezését. Azt azonban nem lehet kétségbevonni, hogy olyan helyeken, ahol megfelelő tartósságú és kihasználható sebességű széljárás van, ennek a megújuló energiaforrásnak is jövője lehet. Hogy Magyarország ilyen szempontból milyen perspektívával rendelkezik, az még a bizonyítandó feladatok közé tartozik. Újlag hangsúlyozzuk, hogy villamos csatlakozás nélküli, helyi felhasználás (pl. vízvivattyúzás céljára) már most is igen előnyös lehet.

### Lehetőségek és korlátok

A bevezetőben tájékoztatóképpen közöltük néhány kiegészítő energiaforrás elméleti, potenciális teljesítményének adatait, szembe állítva a Földet érő nap-sugárzás 173 000 TW teljesítményével. Az alábbiakban egy IIASA-tanulmány alapján ezen adatokat — részben ismételve — tovább bontjuk a műszakilag megvalósítható és a tanulmány szerint 2030-ig gazdaságilag megvalósíthatónak ítélt nagyságok becslésével (adatok TW-ban).

<sup>4</sup> Hazánkban e téma fő gondozója az Energiagazdálkodási Tudományos Egyesület Szélenergia-munkabizottsága.



	Elméleti potenciál	Műszakilag megvalósítható	Gazdaságilag lehetséges
Biomassza	180	6	5,1
Nap-hő (alacsony hőm.)*		0,9	0,9
Víz	} 3,40	3	1,5
Szél		3	1,0
Geotermia	3,5	2	0,6
Tenger-hőmérs. gradiens		1	0,5
Tenger-árapály		0,04	0,04
Tenger-hullám		0,005	—
Összesen kb.		16	9,6

\*A táblázat a nap-hő rovatban csak az alacsony hőmérsékletű hasznosítást tartalmazza, s így nem foglalja magában a közvetlen nap-villamosenergia-átalakítást sem.

A megújuló energiaforrásoknak jelen tanulmányunkban tárgyalt kerete a IIASA-tanulmány szerint (víz és geotermia nélkül): műszakilag lehetséges 11 TW, gazdaságosan megvalósítható 7,5 TW, ami kevesebb ugyan, mint Földünk mai energia-teljesítménye (9,6 TW), de kifogyhatatlan. A gazdasági lehetőségek nagyságát tekintve a források sorrendje: biomassza, szél, nap-hő, tengerhőmérséklet-gradiens, árapály. Meg kell azonban jegyezni, hogy azok az adatok, amelyek a megújuló energiaforrásoknak az idők folyamán tényleg elérhető hasznosítására vonatkoznak, a különböző irodalmi források szerint sokszor tízes nagyságrendben térnek el egymástól. A figyelembe veendő tényezők, így az energia igények és hagyományos források jövője, elsősorban a fosszilis energia-hordozók rendelkezésre állása, az új energiahordozók teljesítménysűrűsége és elérhető átalakítási hatásfoka stb. egyenként is nagyon bizonytalanok. Mindezek alapján eltérő feltételekkel számítható ki az a felső határ, ameddig — környezeti és gazdasági korlátok nélkül — a megújítható energiaforrások műszakilag megvalósíthatóan állhatnak rendelkezésre. Ezt a műszaki potenciált közli fenti táblázat a IIASA alapján.

Ami azonban műszakilag lehetséges, még nem jelent okvetlenül gazdaságos forrást is. A kiváltható hagyományos energiaforrás ára, a politikai, környezeti, szociális hatások szükséges figyelembevétele mellett a megújuló energiaforrásokra jellemző alacsony teljesítménysűrűség és az ezzel összefüggő nagy terület-igény felhasználásuknak egyik fő korlátját jelentheti. Így egy nap-hőerőmű 40 kW/m<sup>2</sup> körüli területfelhasználási fajlagosa mellett 25 TW kapacitás 1 millió km<sup>2</sup> földterületet venne igénybe, ami a Föld mai mezőgazdaságilag hasznosított területének csaknem 8%-a. Ha a napenergiát mezőgazdaságilag, tehát pl. fatermelés útján akarjuk hasznosítani, akkor már kb. 5000 m<sup>2</sup>/kW fajlagos területigény adódik. Hogy ennek ellenére egyes területeken az új energiaforrásoknak a termelésbe történő bevonását milyen komolyan veszik, azt példázza egy kaliforniai áramszolgáltató vállalat (SCE) terve, miszerint 2100 MW új erőmű teljesítmény-szükségletéből 860 MW-ot irányoz elő új energiaforrásokra, 740 MW-ot vízerőművekre s a maradék 500 MW-ot kapcsolt hő- és villamosenergia szolgáltatásra. Ehhez persze hozzátartozik, hogy az illető vállalat által ellátott fogyasztói területen nagy naperőművek létesítésére alkalmas kopár sivatagok,

kedvező széljárású hegységek, geotermikus energiaforrások és nap-sóstavak is vannak.

Hazai adottságaink mellett — mint a fenti táblázat alátámasztja — a napenergia közvetett hasznosítása érdekében elsősorban a mező- és erdőgazdaság hulladékainak és melléktermékeinek felhasználása lenne fontos, annál is inkább, mert ezek megsemmisítése esetenként ma is jelentős nehézségekkel jár. Akadályként jelentkezik nálunk is a melléktermékek és hulladékok alacsony fajlagos energiatartalma, továbbá begyűjtésük munkaigényessége, amelyek miatt a múltban, az olcsó szénhidrogén árák időszakában ezeket nem hasznosították. Itt tehát sürgős pótolni valóink vannak.

Ettől függetlenül, a napenergia közvetlen és közvetett hasznosításával kapcsolatban reánk is érvényes az a világszerte levonható következtetés, miszerint — jóllehet mennyiségét tekintve a napenergia a leghatalmasabb rendelkezésre álló energiaforrás — sohasem lesz az emberiség számára kizárólagos, hanem csak egy, kiegészítő lehetőség a többi, egyidejűleg hasznosított forrás mellett. A közelebbi jövőben elsősorban a közvetlen hőtermelés céljaira történő hasznosítás elterjedése várható, az is egyelőre inkább csak lokálisan, korlátozott mértékben és alacsony hőmérsékletű igények ellátására. Minthogy azonban a napenergia hasznosítására irányuló kutatási és fejlesztési munkák komolyabb mértékben csak az első olajválság után, tehát 10–12 évvel ezelőtt indultak meg, a szoláris technológiák ma még nem nevezhetők kialakultnak. Folyamatos javítási és fejlesztési lehetőségek állnak előttünk, ami a berendezések olcsóbbodását fogja eredményezni. Különösen igaz ez a villamos energiává történő átalakítás területére. A nagyobb léptékű kereskedelmi hasznosítás feltételeihez tartozik ezek szerint a sorozatgyártással kapcsolatban a gyártmány- és gyártásfejlesztés is, továbbá a konvencionális energiahordozók árának lényeges emelkedése, az igénybe vett nagy földterületen a szórt sugárzást hasznosítani tudó vegetáció kialakítása stb.

Hangsúlyozni kell azonban, hogy annak, aki a napenergia — és a többi geofizikális energiaforrás — földi hasznosításával foglalkozni kíván és azt valamilyen országos, regionális vagy lokális energiamérlegbe be akarja tervezni, igen lényeges kérdésekre kellene választ kapnia, egyebek között a meteorológusoktól is. Ilyen kérdések pl.: nagy területek átlagos energiapotenciálja, az egyes évek közötti és az éveken belüli szezonális és napi eloszlás, a hasznosítás következményeként fellépő egyes kedvezőtlen jelenségek felmérése stb. A válaszadás nyilván nehéz és sok bizonytalanság forrása. Ezzel szemben a napenergia hasznosításnak az abszolút energiamegtakarítás mellett a bevezetőben említett hatalmas járulékos előnyei vannak. Ezek között a jövőben egyre nagyobb szerepet kell kapniok a környezetvédelmi szempontoknak is, főként a fosszilis energiahordozók eltüzelésével szembe állítva. Ha igaz ugyanis — és ebben egyre kevesebb szakértő kételkedik —, hogy az atmoszféra  $\text{CO}_2$  szennyezettségének tényyszerű növekedése miatt a troposzféra melegszik, a sztratoszféra hűl, a regionálisan különböző fűtés-hűtési effektusok miatt pedig az időjárás és a csapadékeloszlás módosul, akkor mindez igen lényegesen szól az ilyen hatásoktól globálisan mentes megújuló energiaforrások mellett és felhasználásukat a még sokáig fennálló gazdasági korlátok mellett is indokolhatja.

## AZ ISZLÁM TUDOMÁNYESZMÉNYE

Azokban az országokban, ahol az iszlám vallása terjedt el, számos különböző nép élt. Ezek közül a vallás létrejöttének és terjedésének körülményeiből fakadóan a legkiemelkedőbb szerepet az arabok játszották, így az arab nyelv vált a kalifátus hivatalos nyelvéné, és a tudományokat is arabul művelték, tekintet nélkül az egyes tudósok nemzetiségére.

A kalifák birodalma alapvetően két korábbi nagyhatalom területén jött létre: először Bizánc alattvalói és általában véve a hellénizált területek, majd pedig az irániak váltak a hódító arabok célpontjává és martalékává.

A hellénizált országokban mindenütt a görög tudományokat művelték és nem volt ez másképp az iráni területeken sem. A korábbi bizánci-perzsa háborúk görög hadifoglyait az irániak külön városokban telepítették le, és ezek a görög városok lettek Iránban a tudományos központok.

Ez azt jelenti, hogy a hódító arabok bármerre is mentek, mindenütt a görög tudománnyal találták magukat szembe. A görögök eredményeit a volt bizánci és a volt perzsa területeken mindenütt megtalálható keresztény szírek fordították arabra, majd a hosszú fordítási tevékenység után láthattak neki maguk a muzulmánok is, arabok és nem arabok, a tudományok művelésének. Az iszlám országainak tudományossága tehát végső soron görög alapokon nyugodott.

### Görög források

W. Heisenberg írta „A humanisztikus műveltség, a természettudomány és az európai kultúrkör viszonyáról” című tanulmányában, hogy aki a dolgok mélyére akar hatolni, annak meg kell tanulnia a görögöktől a kérdésfeltevés művészetét. Szerinte pl. *Max Planck* munkáiból világosan látszik, hogy ő a görögöktől megtanulta, hogyan kell az elvi kérdéseket fölvetni. Mivel az arabul író tudósok is a görögök tanítványai voltak, ezért kérdezni is megtanultak mestereiktől. Az arab tudományosságban a kérdések két csoportja érezte hatását.

Az egyik csoportot a sztoikusok három kérdése jelenti. Ez a három kérdés a következőképp hangzott: Van-e? Mi az? Milyen az?. Az ókori szerzők közül az újplatonikus filozófus, a III. századi *Porphyriosz* tudósít bennünket arról, hogy egy tudományos traktátusban ezekre a kérdésekre illik választ adni. A modern időkben két filológus, *H. Rabe* és *E. Norden* mutatták ki, hogy a különböző *Eiszagógé* (Eiszagógé rhétoriké, Eiszagógé poiétiké, Eiszagógé matematiké stb.) című, egy bizonyos tudomány területére bevezető művek voltaképpen mind erre a három kérdésre adnak választ. Ha megvizsgáljuk ezeket a traktátusokat és kutatjuk, hogy a föltett kérdésekre mit lehetett válaszolni, akkor arra az eredményre jutunk, hogy a válaszoknak a sztoikus kategóriák jegyében kellett megszületniük. A sztoikusok négy kategóriát ismertek: a

szubsztrátomot, a milyenséget, az állapotot és a viszonylagos állapotot. A szubsztrátum tulajdonképpen a milyenség nélküli (absztrakt) anyag, ha milyenség járul hozzá, akkor lesz belőle valami. Így milyenséggel rendelkező az asztal, a kutya, Péter stb., tehát mindaz, amit Arisztotelész szubsztanciának nevezett. A létezők tehát megfelelnek az első két kategóriának. Állapotnak tekinthetjük azt, hogy édes, keserű, szomorú, vidám, fehér bőrű stb. Viszonylagos állapot a jobbra (valamitől), balra (valamitől), apja (valakinek), tulajdona (valakinek) stb. Az állapot és a viszonylagos állapot tehát a „szubsztancia” tulajdonságát írja le, így ez a két kategória a „*milyen az*” kérdésre felelt.

A sztoikusok e négy kategória előtt számon tartották a „valami” fogalmát. Valaminek csak a testi létezőt tekintették. Minden vizsgálódás elején tehát azt kellett tisztázni, hogy a kutatott dolog rendelkezik-e fizikai léttel, azaz van-e.

Arisztotelész követői, a peripatetikus filozófusok, valamint az újplatonikusok, megtoldották ezt a három kérdést még egy negyedikkel is: Miért van az? Az így kapott négy kérdést viszont nem a sztoikus kategóriákra vonatkoztatták, hanem Arisztotelész filozófiai rendszerében értelmezték őket.

A *van-e* kérdést csak akkor kellett kutatni, ha a kutatott dolog léte kétséges volt. Vannak-e földünkön *ellenlábások* (antipodes), azaz olyanok, akik a déli féltekén élnek stb. Más esetekben a vizsgálódást azonnal a *mi az* kérdéssel lehetett kezdeni. A *mi az* kérdésre a válasz egy *definíció*, ami a dolog lényegét, *esszenciáját* adja meg számunkra. A *milyen az* kérdésre a definiált dolog divízió különbségének felsorolásával kellett válaszolni. (A definícióban a *genus* és a *konstitutív differencia* [különbség] szerepelt.) Végül a *miért van* kérdést lehetett még megválaszolni a dolog cél-okának megjelölésével.

Az értekezés gerincét a *mi az*-ra adott definíció, majd a *milyen az*-ra föl sorolt különbségek, az így nyert új tagok, amelyek voltaképpen a definiált fogalom fajtái, föl sorolása, ezek egyenkénti definiálása, majd a definiált tagok föl osztása stb. alkotta.

Ezt a traktátus típust nevezte *Fuhrmann* a „szisztematikus tankönyvnek”. Az ókor számos ilyen tankönyvet ismert. Ide tartozik például *Nikomakhos Gerasénus* Eiszagógé arithmétikéje, *Ammóniosz* Rhétorika ad Alexandrum c. műve, *Galénosz* Eiszagógé dialektikája, hogy csak néhány kiragadott példát említsünk.

Az arabok, amikor tudományos műveiket kezdték írni, alapjában véve ezt a két görög eiszagógé típust ismerték meg a tudományos próza keretként. E két típus közül — miután az ókor későbbi szakaszában a sztoikusok eltűntek a színtérről — Keleten a peripatetikus-újplatonikus típusú eiszagógét, a „szisztematikus tankönyvet” vitték tovább. Majdnem minden tudomány területéről ismerünk olyan arab tudományos traktátusokat, amelyek menete a definíciók és föl osztások, a föl osztás tagjainak definiálása és további föl osztása véget érni nem akaró sorozatából áll. A nyelvtudomány, logika, matematika, etika és más tudományok mindegyikét ilyen traktátusok keretében adták elő az iszlám tudósai.

A 13. század közepén a mongol hódítás elpusztította az abbászida kalifák fővárosát, Bagdadot. A hódító seregek elfoglalták és bizonytalanságban tartották a Kína felé vezető fő kereskedelmi utat, a „selyem utat”, és ezzel jórészt megbénították a kalifátus gazdasági életét. Az így beállt válságos helyzetet még az is súlyosbította, hogy az ókortól fogva szakadatlanul fejlesztett csatorna-rendszert is földülták a hódítók, lehetetlenné téve a mezőgazdaságot. A gazdasági hanyatlás a tudományos életben is éreztette hatását. A virágkor elmúl-

tával a tudományos tevékenység főképp abból állt, hogy a virágkorszakban írt „szisztematikus tankönyvekhez” a későbbi tudósok kommentárokat írtak, a kommentárokhoz aztán vagy újabb kommentárokat, vagy széljegyzeteket. Ez a tudományos irodalom egészen századunk első feléig virágzott.

Megállapíthatjuk tehát, hogy a sztoikusok három kérdését módosító peripatetikus-újplatonikus kérdések, illetve a mögöttük álló filozófiai rendszer alapján az Arisztotelészt közvetlenül követő időkben létrejött a tudományos értekezések egy új műfaja. Az arab nyelven író tudósok ezt a műfajt vették át görög elődeiktől, ebben a műfajban írták meg saját tudományos műveiket. Az így keletkezett értekezések aztán a stagnálás évszázadaiban egy rajtuk létrejövő kiterjedt kommentárirodalom alapját képezték.

## A tudományos kutatás irányai

A görög kérdések tehát máig ható érvénnyel meghatározták az arab tudományos próza formáját és tartalmát.

Főtebb azonban említettük, hogy volt a görög kérdéseknek egy másik csoportja is, amelyik úgyszintén nagy szerepet játszott az arab tudományosság alakulásában. A kérdéseknek ezt az együttesét Arisztotelész *Analytika deuthera* című könyvének második részében, annak is az első fejezetében találhatjuk meg. Az említett helyen azt mondja a filozófus, hogy a tudományos kutatás négy dologra irányul: *Mi az, van-e, illetve hogyan és miért.*

Arisztotelész szövegét olvasva az a benyomásunk alakul ki, hogy a négy kérdés tulajdonképp két különböző dologra vonatkozik. A *van-e* és a *mi az* kérdések egy fogalom létre, illetve meghatározására irányuló kutatásunk keretét adják meg, ezzel szemben a *hogyan* és a *miért* tényállásokat vesznek célba. Arisztotelész szavainak kétértelműségét mi sem bizonyítja jobban, mint az, hogy a görög kommentátorok közül *Eusztratio*s, az arab filozófusok közül *Averroes*z (Ibn Rusd) azt állították, hogy a *van-e* tulajdonképpen azt akarja tisztázni, hogy *hogyan* is állnak a tények, míg a *mi az* a dolog lényegét, azaz formai okát foltárva, voltaképpen a *miért* kérdésre válaszol.

Arisztotelész egyéb helyei inkább azoknak látszanak igazat adni, akik az első két kérdést egy fogalomhoz, a második kettőt pedig egy tényálláshoz kötik. Ennek legfőbb bizonyítéka az, hogy a *mi az* Arisztotelésznél általában definíciót foltételez, a definíció viszont mindig fogalomra vonatkozik, továbbá ugyancsak az *Analytika deuthera* (78 és 30 – 78 b 3) leír két szillogizmus fajtát is. Az egyik fajta neve *hogyan*, a másiké *miért*. *Hogyan* szillogizmus például a következő:

Ami nem pislog, az közel van

A bolygók fénye nem pislog

A bolygók közel vannak

A konklúzióból megtudjuk, *hogyan* is állnak a dolgok: a bolygók a Földhöz közel vannak. *Miért* vannak közel? Ezt nem tudjuk meg. A középfogalom — *ami nem pislog* — csak a konklúzió levonásának az oka, de nem a tényállásé. Lássuk azonban a *miért* szillogizmust:

Ami közel van, annak a fénye nem pislog

A bolygók közel vannak

A bolygók fénye nem pislog

Ez a szillogizmus ugyancsak egy tényről tudósít bennünket, annak igazságát bizonyítja: a bolygók fénye nem pislog. A szillogizmus középfogalma viszont

azt is megmondja, hogy mi az oka ennek a tényállásnak: mert *közel vannak*. A középfogalom tehát oka annak, hogy levontuk a konklúziót, de oka magának a konklúzióban megfogalmazott ténynek is. A középfogalom tehát e tényállás *miértjére* ad választ.

Ki kell emelni a szillogizmus-pár lényeges sajátosságát: amint láttuk, a szillogizmus fölső fogalma és közép fogalma fölcserélhető, következésképp *ekvivalencia* viszony van közöttük. Ez az ekvivalencia viszony jogosítja föl Arisztotelészt arra, hogy az Analitika deuterában a szellem gyorsasága jeleként a középfogalom gyors megtalálására való tehetséget említse. Az az éles elméjű ember, aki, ha elébe kerül egy tétel, például az, hogy a „bolygók fénye nem pislog”, gyorsan megtalálja a *miértre* a választ: mert *közel vannak*, és ezzel mint közép fogalommal meg tudja konstruálni a fönti deduktív szillogizmust.

Arisztotelész követőinek, a peripatetikus filozófusoknak és az Arisztotelészt kommentáló újplatonikusoknak volt azonban kijelentéslogikájuk is. Az idevágó nézeteiket a „hipotetikus szillogizmusok” tanaként hagyományozták ránk. A bizonyításra alkalmas hipotetikus szillogizmusok első premisszája, mint azt *Boethiustól* tudjuk, ugyancsak ekvivalencia viszonyt tartalmazott. Ilyen például a következő: „ha a Föld oppozícióba kerül, akkor abból holdfogyatkozás következik”. Ez a premissza is megfordítható: „ha holdfogyatkozás van, akkor a Föld oppozícióba került”. Ebben a kijelentésben az előtag, a Föld oppozíciója, oka az utótagnak, a holdfogyatkozásnak. A logika szabályai szerint aztán az előtag bizonyításából következhetett az utótag mint konklúzió, vagy az utótag cáfolásából az előtag tagadása, ugyancsak mint konklúzió. Más lehetőség nem volt.

Az ókorban Galénosz volt az, aki szaktudósként és filozófusként is hangsúlyozta, hogy bizonyításra csakis az ilyen ekvivalencia viszonyt tartalmazó szillogizmusok alkalmasak.

Ebből a következtetést azonban a görögök nem vonták le. Az arabul író *Avicenna* (Ibn Szina) volt az, aki a görögöktől megkezdett úton tovább ment. Ő volt ugyanis az első, aki azt mondta, hogy ha a premissza tagjai megfordíthatók, azaz sorrendjük tetszés szerinti, akkor az előtagból ugyanúgy következik az utótag, mint ahogyan az utótagból következik az előtag. Más szóval az okból következtethetünk az okozatra, ahogyan ezt a görögök is megengedték, de az okozatból is következtethetünk az okra. Ezt viszont a görög logikusok már nem engedték meg. Konkrét példán: ha a Föld oppozíciója és a holdfogyatkozás ekvivalens, akkor nemcsak az oppozíció tényének bizonyításából következik a holdfogyatkozás, hanem a holdfogyatkozás tényéből is következtethetünk az oppozícióra. Azaz: amit Arisztotelész mint a szellem gyorsaságát értékelt, a közép megtalálását, amit aztán egy deduktív szillogizmusba be lehetett illeszteni, azt Avicenna hivatalos következtetési eljárássá minősítette át. Megengedte, hogy a konklúzióból következtessünk a premisszára.

## Deduktív és reduktív tudományok

Ennek a lépésnek nagy hordereje volt. *I. M. Bocheński* ugyanis a módszertan kutatóira hivatkozva a tudományokat két csoportra osztja. Az egyik csoport a *deduktív tudományoké*. Ezek az előzményekből (*p*) következtetnek a következményekre (*q*):

$$p \rightarrow q. \text{ Márpedig } p, \text{ következésképp } q.$$

A tudományok e csoportját képezi a matematika és logika.

A másik csoportba tartoznak a *reduktív tudományok*. Ezek bizonyos jelenségekből, szimptómákból, azaz következményekből próbálják kikövetkeztetni az okokat, tehát a  $q$  ismeretében keresik a  $p$ -t. Márpedig a logika szabályai szerint a  $p$ -ből következik a  $q$ , illetve  $q$  tagadásából következik  $p$  tagadása. A  $q$  állításából vagy bizonyításából nem következik  $p$  állítása. A reduktív tudományok (ide tartozik minden történeti jellegű tudomány, az orvostudomány és még sok más) tehát egy szabálytalan következtetési sémára vannak utalva munkájuk során. Voltaképpen ez a magyarázata annak, hogy a reduktív tudományok művelői közt oly nagy véleménykülönbségek vannak, miközben a deduktív tudományok kutatói minden kérdésben meglehetősen egyöntetű álláspontot foglalnak el.

Amikor Avicenna az ekvivalencia viszonyra építve megengedte, és tegyük hozzá, szabályosan engedte meg, a  $q$ -ról a  $p$ -re való következtetést, akkor a most elmondottak alapján nem tett mást, mint azt, hogy a reduktív tudományokat is deduktívvá tette, és ezáltal a reduktív tudományok is axiomatizálhatókká váltak. Ez forradalmi tett volt, hiszen ennek következményeképp részben lehetővé vált a reduktív tudományok egzakttá tétele, viszont másrészt a reduktív tudományok vizsgálódási köréből ki lett zárva minden olyan tétel, amelyik nem ekvivalencia viszonyt tartalmaz. A tudományok működési területe tehát leshűkült.

Avicenna föllépését követően tehát megvolt az a logikai, módszertani alap, amely lehetővé tette minden tudomány deduktív elrendezését. Avicennának ez a lépése nem kutatói ambícióiból fakadt, hanem már jóval korábban megfogalmazott igényeket elégített ki. Már az ókorban Galénosz volt az, aki kora orvosainak egymástól alaposan eltérő nézeteit látva, úgy fogalmazta meg az orvostudomány alapvető feladatát, hogy azt fölépítésében és módszereiben a matematika mintájára meg kell reformálni. Csakis akkor lesznek az orvostudomány eredményei biztosak, az orvosok nézetei egybehangzóak, ha ugyanolyan módszerekkel dolgoznak majd, mint a matematikusok.

A matematikusok bizonyítási eljárásainak két fő módszere az analízis és a szintézis volt. Szintézisen — mint a matematikusok könyvei, vagy a matematikában járatos görög filozófusok írásai mutatják — a dedukciót értették abban a korban. A szintézis alapvető módszere a levezetés vagy az arisztotelészi szillogizmus volt. Analízisen a visszavezetést értették: egy tételt megpróbáltak az alapelvekre visszavezetni. Ha ez sikerült, akkor a tételt bizonyítottnak tekinthették. Innen származik Arisztotelész *Analitikájának* a címe is. Ő ugyanis megállapította a szillogisztika két alapvető tételét, axiómáját, majd ezek után leírta a szillogisztika összes lehetséges modusát, de az egyes modusokat a két alapvető tételre, illetve a nekik megfelelő két modusra (Barbara, Celarent) mindig visszavezette, ezzel bizonyítva a levezetett formák helyes voltát.

Analízis és szintézis tehát egy gondolatsort tett szükségessé. A gondolatsor egy *oksági láncolat* alapján jöhetett létre, mégpedig úgy, hogy ok és okozat között ekvivalencia viszony volt. Ez az ekvivalencia viszony tette lehetővé a szabályos, előre futó következtetést, azaz a dedukciót, a szintézist, illetve ennek fordítottját, az egyéb körülmények között szabálytalan visszafelé következtetést, az analízist.

Ebben a tudományos ideálban tehát a tényektől az elvekhez ugyanazon az úton lehetett fölemelkedni, amelyiken az elvektől az egyedi tényekhez lehetett eljutni. Ez viszont már lényeges különbség az arisztotelészi tudományveszmény-nel szemben. Nála ugyanis, mint Platónnál is, az egyedi tények sorravétele révén juthattunk el az általános érvényű fölismerésekhez, az egyetemes igazsá-

gokhoz. Ezt a módszert nevezte Platón *synagógénak*, Arisztotelész *epagógénak*, azaz indukciónak. Az egyetemes igazságokból viszont egy másik úton, dedukcióval, szillogizmusok segítségével juthattunk le ismét az egyedi ismeretekhez. Az indukció és dedukció két különböző utat jelentett. Avicenna rendszerében tehát, miután az arisztotelészi rendszerben rejlő elemeket Galénosz és mások szellemében tovább fejlesztette, kizárólagossá tette, a fölfelé és lefelé vezető út egybe esett. Az indukció tehát szükségtelenné vált. Sőt, miután Arisztotelész maga mondta az *Analytika* deuterában, hogy indukció önmagában nem elég az egyetemes ismeretek megállapításához, azt mindig ki kell egészítenie az intuíciónak is, Avicenna gyanúsna minősítette az indukciót és törölte a tudományos eszköztárból. Az indukciónak csak a kevésbé egzakt ismeretekkel operáló, ún. alárendelt tudományokban adott helyet.

## A tudományok hierarchiája

Az alá- és fölérendelt tudományok rendszere ugyancsak görög kezdetekre nyúlik vissza. Arisztotelész volt az, aki fölhívta a figyelmet arra, hogy bizonyos tudományok *párokat alkotnak*. Így például a matematika és a zene. A zenetudomány leírja, hogy milyen hangok csengenek össze harmonikusan, de azt, hogy ennek mi az oka, csak a matematikából tudjuk meg. A harmónia ugyanis a számok arányától függ, a számok arányait pedig a matematika tárgyalja. A zenetudomány bizonyításai tehát csakis a *hogyan*t ismertetik, és e tényállások *miértjét* a matematikából tudjuk meg. A zene tehát alárendelt, praktikus tudomány, a *miértet* bizonyító matematika ezzel szemben fölérendelt, elméleti, azaz teoretikus tudomány. Arisztotelész néhány hasonló tudománypár felsorolásánál nem ment tovább.

Az arisztotelészi képet később az újplatonikusok módosították. Elsősorban *Plótinoszra*, az újplatonikus iskola megalapítójára kell hivatkoznunk. Ő a „Dialektikáról” írt traktátusában azt fejtegette, hogy az emberi kutatásnak a fizikával, azaz a természet vizsgálatával kell kezdődnie. Ha aztán a természeti tárgyakat anyaguktól elvonatkoztatva mint formákat vizsgáljuk, akkor eljutunk a geometriához. A geometria bizonyítási módszerei elvezetnek hennünket a dialektikához (azaz a logikához), majd e bizonyítások végső alapelveinek tisztázása során eljutunk a metafizikához, ahonnan aztán kikövetkeztethetjük az erkölcsant. Más újplatonikusok, mint például *Próklosz*, pythagóreus majd pedig újpythagóreus kezdetekre támaszkodva a geometria helyzetét az iskola-alapítónál alaposabban megvizsgálva arra az eredményre jutott, hogy a matematika két részterületre oszlik: aritmetikára és geometriára. A matematikai tudományok eztán tovább ágaznak. Az aritmetika alá tartozik a zenetudomány, a geometria alá az anyagban megvalósult geometriai formák kutatása, a fénytán, a csillagászat stb. A matematikai tudományok tehát egy sokszorosán alá- és fölérendelt hierarchiát alkotnak. Egy századdal később már az ugyancsak újplatonista *Philoponosz* azt írta, hogy a metafizika minden tudomány végső alapelveit tartalmazza, a logika pedig a mindannyiuk számára közös bizonyítási eljárásokat tisztázza.

Arisztotelész és az újplatonikus filozófusok tanítását ismét csak Ibn Szina ötvözte egy egységes új rendszerré. Ennek a rendszernek a lényege az, hogy a legfőbb tudomány a metafizika. A metafizika mellett a logika található, mint azzal párhuzamos szakterület. A metafizika egy evidens axiómából indul ki,



és ezt az axiómát Ibn Szina egy gondolati kísérlettel igazolta. Egy egész élete során lekötözött, mozdulatlan, bekötött szemű ember semmit sem fog tudni a világról csak azt az egyet, hogy ő létezik. Létezés tehát van. Ebből az evidens alaptételből kiindulva logikus lépésekben levezethető a metafizika minden más tétele, kidolgozható a metafizika egész tudománya.

A metafizika egyik levezetett tétele az, hogy az *egy* létezik. Ha az egyet a maga elvontságában tanulmányozom, akkor eljutok az aritmetikához. Ha az egyet pontokban, vonalakban vizsgálom, akkor eljutok a geometriához. Ha a vonalakat nem önmagukban, hanem a fényben megvalósulva kutatom, akkor az optikához.

Az optika tudománya azt írja le és azt bizonyítja, hogy miként terjed a fény. Azt, hogy a fény miért úgy terjed, ahogyan terjed, azt már nem az optikából, hanem a föléje rendelt geometriából fogom megtudni. A geometriában levezetett tételek tehát érvényesek az optikában is mint kiindulópontok, mint posztulátumok. A geometriában levezetett és az alárendelt gyakorlati tudományban, az optikában kiindulótételként fölvetett posztulátumokat ki kell egészíteni a csakis az optikában szerepet játszó, az optikában ugyancsak bizonyítatlan, evidens optikai axiómával és az alapfogalmak definícióival.

Ahogy az optika viszonyul a geometriához, ugyanúgy viszonyul a geometria a neki fölérendelt tudományhoz.

A metafizikából a másik irányba haladva levezethetjük a fizikát. A fizika a testeket kutatja. Ha a testeket egy sajátos szempontból, azaz az egészség és a betegség szempontjából vizsgáljuk, akkor eljutunk az orvostudományhoz, és így tovább.

Az Avicenna-féle rendszerben tehát a tudományok egy piramishoz hasonló elrendezésű hierarchikus rendszert képeznek. A piramis csúcán találhatjuk a metafizikát és a logikát, illetve a nekik közvetlenül alárendelt fizikát és matematikát. Ez a négy tudomány volt Arisztotelész Nikomakhoszi Etikája VI. könyvében a négy teoretikus tudomány, azaz *episztémé*. Ezekből a tudományokból vezethetjük le a többi, immár nem teoretikus, hanem gyakorlati tudományt, azaz Arisztotelész fogalmai szerint a technéket. Ennek a piramishoz hasonló rendszernek az a legalapvetőbb jellemzője, hogy benne a metafizika első, evidens princípiumával kezdve, onnan szillogisztikus úton haladva minden tudományos tételt le tudunk vezetni, illetve a legutolsó alárendelt tudomány legutolsó levezetett tételéből kiindulva, az oksági láncolaton fölfelé haladva elérhetjük a metafizika legfőbb alaptételét. Más szóval azt mondhatjuk, hogy ebben a rendszerben a *tapasztalatnak* meglehetősen csekély szerep jutott. A tapasztalat csakis az alárendelt tudományokban került előtérbe, de a tapasztalt tények okát akkor is egy fölérendelt tudomány bizonyított tételei alapján kellett tudnunk megadni. A tapasztalt tényeket is bizonyítani kellett tudni egy *hoti/hogyan* szillogizmussal, és e tények okát is meg kellett keresni és megadni egy *dioti/miért* szillogizmussal, mégpedig úgy, hogy a középfogalom esetleg egy fölérendelt, teoretikus tudományból származott.

## Tudományos eszmény

Ennek a tudományos eszménynek következményeként, az arisztotelészi ideáloknak megfelelően előállt az a helyzet, hogy minden tudás akkor számított csak tudásnak, ha meg tudtuk *okolni*, ha *bizonyítani* tudtuk. A *miért* kérdésre

tudnunk kell a választ. A fõnt leírt rendszer ugyanakkor a tudományokat és az ismereteket egy nagy összefüggõ, enciklopedikus rendszerben foglalta össze. Aki nekilátott a tudományok elsajátításának, az természetesen az egyik vagy másik tudományban járatosabb volt, mint a többiben, de potenciálisan (és néha aktuálisan is) minden ismeret birtokába juthatott (vagy jutott).

Az újabb és újabb ismereteknek tehát ebbe a most vázolt sémába kellett beilleszkedniük. Csak akkor tarthatott számot egy adott terület a tudomány rangjára, ha a *dioti* szillogizmusok láncolatán keresztül valahol be tudott kapcsolódni ebbe az enciklopedikus rendszerbe.

Lássunk az elmondottakra két példát. Legyen az elsõ a vallástudomány. Ezt ugyanis maguk a muzulmánok dolgozták ki, nem örökölhették a görögöktõl. Természetesen volt az iszlámnak olyan irányzata, amelyik megkövetelte a vak hitet, de volt olyan késõbbi korban jelentkező irányzata, mint az Észak-Afrikában elterjedt szanuszizija, amelyik csak akkor tartotta a hitet igaz hitnek, ha a hívó bizonyítani is tudta mindazt, amiben hitt. Ennek jegyében e késõi korban létrejött irányzat teológusai Ibn Szina metafizikájából indultak ki. Ibn Szina a metafizikában azt bizonyította, hogy a létezésnek három fajtája lehet: a szükségszerû, a lehetséges és a lehetetlen. Szükségszerû az, aminek a nem-létét nem lehet elgondolni, lehetséges az, aminek a létét éppúgy el tudjuk gondolni, mint a nem-létét, és lehetetlen az, aminek a létét nem tudjuk elgondolni.

A világ léte lehetséges lét. A világ dolgai keletkeznek és elpusztulnak, ezek léte is csak lehetséges lét. Minden lehetséges létező a nem-lét után jött létre. Kell lennie tehát valakinek, aki létre hozza. A prófétáktól tudjuk, hogy ez a valaki Allah. Az elmondottakból az is következik, hogy õ a szükségképp létező. Abból, hogy õ szükségképp létezik, következik a világtól való különbözõsége, következik örökkévalósága, és így tovább.

A metafizika egy tételébõl kiindulva eljutottunk tehát Allahhoz, majd ugyancsak a metafizikából következõ alapvetõ jellemvonásából (a szükségszerûségbõl) tudták levezetni immár a teológia területén mozogva Allah tulajdonságait. Allah tulajdonságainak tisztázásával viszont már egy olyan pályára léptünk, amelyik szinte automatikusan elvezet a teológia egész rendszerének a kifejtéséhez.

A muzulmán hittudósok tehát egy késõbbi korban, amikor a fõntebb leírt Ibn Szina-féle tudományos eszmény polgárjogot nyert, maguk is megpróbálták a teológiát a metafizika alá besorolni. Nem zavarta õket, hogy tudományuk alárendelt tudomány a metafizikához képest, mert még így is számíthatott elméleti tudománynak (egy sorban állt volna a matematikával és a fizikával), sokkal inkább az érdekelte õket, hogy a teológia így valóban tudományos rangot nyerhetett. Csak ezen az áron válhatott elfogadott és bevett tudománnyá.

Legyen a másik példánk a történelemfilozófia megalapítója *Ibn Khaldun*. (*Augustinus* is művelt egyfajta platonizáló történetfilozófiát a latin Nyugaton, tõle most tekintsünk el.) Művét alapelveinek tisztázásával kezdi. Elsõ princípiumként ismerteti azt a tételt, hogy az ember „természeténél fogva városalkotó lény” (zõon politikon). Ezt követi a második princípium: az emberek a Földön laknak. A Föld gömb alakú, nagyrészt vízzel fedett. Az oikumené klímákra oszlik. A harmadik princípium kimondja, hogy a különbözõ klímák különbözõ meteorológiai viszonyai alakítják az emberek testi fölépítését, természetét, színét stb. A negyedik princípium szerint a klímákra jellemző hideg vagy meleg formálja az ott lakók jellemét. A melegebb klímákon az emberek állati lelke az erõsebb, a hidegebb klímákban lakóknak viszont a logikus lelke dominál. Az ötödik princípium szerint az egyes klímák termékeny, illetve terméktelen

volta befolyásolja lakóinak testi fölépítését és lelki adottságait. Utolsó princípium az *ʿaṣabijja* fogalmának meghatározása.

Ha végignézzük ezeket a princípiumokat, akkor azonnal látjuk, hogy az első és az utolsó elválasztandó a többitől. Az első princípium valami olyasmit mond ki, ami csakis az emberi élet praxisának, a politikának, vagy az attól még világosan el nem vált történelemléfilozófiának a vizsgálata során lehet érvényes. Az első tétel tehát egy evidens igazságot mond ki, ami csakis a vizsgált témakörben releváns. Ez a rendszer axiómája. Az utolsó princípium egy fogalom definíciója. A definíció természetesen a *mi* az kérdésre válaszol. A többi princípium közül az első (a számozás szerint a második) a korabeli földrajztudomány levezetett ismereteit tartalmazza. Az összes többi princípium levezetett igazság az orvostudományon belül. Ezek az elvek tehát a rendszer posztulátumai. Ibn Khaldun műve elején tehát egy axiomatikus tudomány alapvető kellékeit találjuk meg: az axiómát, a definíciót és a posztulátumokat.

Ha megvizsgáljuk a posztulátumokat, akkor úgy találjuk, hogy azokon keresztül Ibn Khaldun az orvostudományhoz kötötte a történelemléfilozófiáját. Az orvostudomány ugyanakkor a fizika alá tartozó tudománynak számított. Ezek szerint a történelemléfilozófia a fölérendelt orvostudományon, illetve az a fölérendelt teoretikus tudományon, a fizikán keresztül kapcsolódott a metafizikához.

A görög kérdések másik csoportja, a *van-e, mi az és a hogyan, miért*, a tudományok elrendezésében és fölépítésében játszott döntő szerepet. A kérdések mögött húzódó logikai alap következtében alkották meg az arabok a maguk egyoldalúan deduktív tudományosményét. Ezt a tudományt vette át a középkori Európa is, és mint az araboknál, Európában is mindent le akartak vezetni. Ezért nem törődtek az indukcióval, a kísérletezéssel, a boncolással, és így tovább. A Novum Organon ez ellen az egyoldalúan deduktív tudományosmény ellen lázadt, bár akkoriban azt gondolták, hogy Arisztotelész ellen lázadnak. E görög kérdések vezettek oda, hogy az arab, majd nyomában az európai tudományosság csak azokat az ismereteket hajlandó elfogadni tudásnak, amelyeket meg tudunk okolni, amelyeket be tudunk bizonyítani. Másutt, például Kínában, ez nem volt fontos szempont. Ott elegendő bizonyíték volt a gyakorlati siker. Ez a struktúrabeli különbség vezet oda, hogy a más típusú kínai tudomány eredményeit, így például az akupunktúrát, az európai orvosok idegenkedve fogadják. A csak *hogyan*t ismertető eljárásokat (azokat sem bizonyítják), a *miértre* is kíváncsi európai orvos nem tudja saját tudományának megfelelően definiálni.

A példák száma még szaporítható lenne, de talán az elmondottak után nincs is már rá szükség. Az eddigiekből is jól látható, amit be akartunk bizonyítani, az a következőkben foglalható össze. Az arabok tudományos prózáját, annak külső megjelenését és tartalmát egyaránt a három görög kérdés, illetve a mögötte rejlő filozófiai háttér határozta meg.

Az arab tudományok elrendezését egyenként is és összességükben is a négy arisztotelészi kérdés, valamint a négy kérdés hivatkozási alapja, az arisztotelészi és az újplatonikus filozófia határozta meg. Ezekből a görög elemekből végső soron mégis az arabok hozták létre a csak kizárólag deduktív tudományos eszményt és ők állították egységes hierarchikus rendbe az összes tudományt.

Mindaz, amit az arabok tettek, nem volt érdektelen az európai tudománytörténet szempontjából sem. Kezdetben a mi tudományosságunk is az arab mintájára alakult, majd később fejlődését részben az így kialakult hagyományok megőrzése, részben a velük szemben való lázadás határozta meg.

## INFORMÁCIÓGAZDASÁG ÉS GAZDASÁGI NÖVEKEDÉS\*

Megjegyzések az elmúlt 15 év magyar gazdasági növekedéséhez

Szemben a hagyományos, kvantitatív növekedési tanulmányokkal figyelünk az ún. „szellemi javak”, az ismeretek „termelésének”, a kulturális környezetnek a gazdasági növekedésben játszott szerepére irányul. Ezek a kvantitatív elemzés számára nehezen megragadható tényezők a *hosszú távú gazdasági növekedésnek az anyagi javak újratermelésével egyenrangú tényezői*. A szocializmus gazdaságelméletében, elsősorban történeti és ideológiai okok miatt, nem kaptak elég figyelmet a szellemi javak termelési és cserefolyamatai. Nem tekintjük azonban feladatunknak a hagyományos növekedési elméletek kritikáját. A cél ennél jóval szerényebb: felhívni a figyelmet azokra a veszélyekre, melyek e tényezők szándékos vagy önkéntelen elhanyagolásából származhatnak.

Először tisztázzuk az információgazdaságtan szerepét a gazdasági növekedés vizsgálatában. Azután rögzítjük az információgazdaság és a gazdasági növekedés kapcsolatára vonatkozó feltételezéseinket, majd néhány terület vázlatos elemzése alapján próbálunk következtetni az elmúlt 15 évben Magyarországon lezajlott folyamatokra. Végül a feltevések és az elemzés eredményének összevetése alapján fűzünk néhány megjegyzést a változás lehetséges irányához.

Az információgazdaságtan számos irányzata közül csak az információgazdaság *Machlup—Porat*-féle koncepciójával foglalkozunk behatódiban. Ebben tárgyunk szempontjából az információgazdaság meghatározása és mérése a legfontosabb. Úgy véljük, hogy ez a *koncepció alkalmas eszköz a szellemi folyamatok gazdasági növekedésben játszott szerepének elemzésére*.

A szellemi folyamatok gazdasági vonatkozásainak tanulmányozása nem újdonság a közgazdaságtanban. A gazdaság reál, illetve szabályozási szférára való felosztása a szabályozási törvények elemzésének eszköze. A közgazdászok régi vágya, hogy az információk hasznosítását az anyagi javak termelésében számszerűsítsék. A hasznosulás empirikus megragadásának azonban gyakorlati és elvi akadályai vannak. Ezért közvetett mérési módszereket kell alkalmaznunk. A Machlup—Porat-féle koncepció a társadalmak szellemi tevékenységének teljes körű számbavételét és értékelését tűzte ki célul. Éppen ez a teljeskörűség, továbbá az anyagi javak újratermelésével azonos dimenziókban való mérés teszi lehetővé, hogy a szellemi folyamatokat az egész gazdaság szempontjából az anyagi folyamatokkal összehasonlítva ítélhessük meg.

Először Machlup használt makrogazdasági mutatókat a „tudástermelés és elosztás” mérésére. [7]. M. U. Porat fejlesztette tovább módszerét a hetvenes években. [9]. Porat módszere statisztikai csoportosításon alapul. A számba vett termékek és szolgáltatások

\*A tanulmány a KSH és az MTA Közgazdaságtudományi Intézetének közösen szervezett, „Az információgazdaság aktuális kérdései” című szemináriumán elhangzott előadás alapján készült (Budapest, 1985. szeptember 24—25.).

közül kiválasztotta azokat, amelyek alapvető rendeltetése valamilyen információ tárolása vagy előállítása, feldolgozása és továbbítása. Ezek az *információs termékek és szolgáltatások*. *Információs tevékenységet* végez mindenki, aki információs terméket állít elő vagy információs szolgáltatást nyújt. Az információs tevékenységek összessége az *információgazdaság*. Ezen belül azok a szervezetek, melyek főtevékenysége információs tevékenység alkotják az *elsődleges információs szektort* és a más főtevékenységű szervezeteken belüli információs tevékenységek tartoznak a *másodlagos információs szektorba*. Az információgazdaság a tevékenységek sajátosságai szerint ágazatokra bontható. Hasonló a foglalkozások csoportosítása is. *Információs foglalkozású* az, akinél a munka eredménye információs termék vagy szolgáltatás. A foglalkozások így feloszthatók információs, illetve nem információs foglalkozásokra. Az ily módon meghatározott kategóriák mérhetők a hagyományos makrogazdasági mutatókkal. (A módszerről és az információgazdaságról bővebb ismertetést ad [11].)

Még egy megjegyzést a koncepcióhoz. Véleményünk szerint a Machlup—Porat-féle koncepció nem írja le az információgazdaság belső szerkezete és a gazdaság egésze közötti összefüggésrendszert. Vizsgálatának tárgyát a jelenségek szintjén ragadja meg és terjedelmének mérésére vállalkozik. Ez kiegészül az ok-okozati viszonyokra vonatkozó hipotetikus megjegyzésekkel, melyek azonban nem állnak össze önálló, összefüggő leíró-magyarázó elméletté. Éppen ezért az információgazdaságnak a gazdasági növekedésben játszott szerepére vonatkozó feltételezésekkel kell elemzésünket kezdenünk.

## Információgazdaság és gazdasági növekedés

### 1. Milyen területeken hat az információgazdaság?

*Simon Kuznetz* szerint, ha meg akarjuk érteni egy gazdaság hosszú távú növekedésének mozgatórugóit, akkor a következő tényezőcsoportokat kell alaposan tanulmányozni:

- a népesség változása,
- az ismeretek halmazának változása,
- a gazdaság alkalmazkodási képessége a növekedési lehetőségekhez,
- a nemzeti egységek külső kapcsolatainak jellege,
- az előző komplexumok kölcsönhatása [6].

Első feltevésünk, hogy az információgazdaság, az ismeretek halmazának és az alkalmazkodóképességnek a változásán keresztül hat egy gazdaság növekedésére.

Az információgazdaság teljesítménye és az ismeretek halmaza közötti összefüggés egyértelmű. Érdemes különbséget tennünk a *rendelkezésre álló* és a *felhasznált* ismeretek halmaza között. A rendelkezésre álló ismeretek csak *potenciális forrásai* a növekedésnek. Az alkalmazkodóképességtől függ, hogy ezek hasznosulnak-e a gazdaságban.

Amikor rendelkezésre álló ismeretekről beszélünk, akkor ezen nemcsak a termelés szempontjából releváns ismereteket, hanem a szükségkielégítés szempontjából releváns ismereteket is értjük. Egy magasan képzett és kulturált népesség szükségleti szerkezete eltér egy képzetlen és kulturális szempontból igénytelen népesség szükségleti szerkezetétől. A szükségleti szerkezet jellege befolyásolhatja a termelés és az elosztás szerkezetét.

A rendelkezésre álló ismeretek nagyságának és változásának közvetlen mérése nem oldható meg. Következtethetünk viszont rá abból, hogy egy társadalom mennyi erőforrást fordít új ismeretek előállítására (tudástermelő és innovatív

ágazat) és meglévő ismeretek fenntartására és továbbadására (információelosztó és kommunikációs ágazat).

A növekedési elméletek az alkalmazkodóképességet általában a növekedési ütem és a struktúraváltozás közötti szoros kapcsolat alapján ítélik meg. A struktúraváltozást két szempontból vizsgálhatjuk: egyfelől az újratermelés tevékenységi szerkezetének változása alapján, másfelől a gazdasági szervezetek egymás közötti kapcsolatainak és belső működési jellemzőinek változása alapján. Így különböztethetjük meg az információgazdaság *közvetlen* és *közvetett* hatását a gazdasági növekedésre. *Közvetlen hatáson* azt értjük, hogy az információgazdasághoz tartozó tevékenységek részaránya változik a gazdaságban és ezen keresztül hat a növekedésre. *Közvetett hatásról* akkor beszélhetünk, ha az információs tevékenységek jellegében végbement változás átalakítja a szervezetek belső és egymáshoz való viszonyait. Új típusú szervezetek jönnek létre és régiek szűnnek meg vagy változik funkciójuk az újratermelésben.

A közvetett hatások tanulmányozása egyben elvezet az *ismeretek halmaza és az alkalmazkodási képesség közötti összefüggések*hez. Egy gazdaság működési jellemzői szabják meg, hogy a felhasználható erőforrások mekkora részét fordítják az ismeretek bővítésére és továbbítására, továbbá a rendelkezésre álló ismeretek mekkora hányada válik felhasználható ismeretté. A rendelkezésre álló ismeretek nagysága és állapota korlátozhatja egy gazdaság strukturális változásra való képességét. Hiába van meg a struktúraváltozáshoz szükséges tőke vagy tudatos elhatározás, ha hiányzik a kívánatos struktúrához szükséges képzett munkaerő és műszaki-szervezési kultúra a termelés oldalán és hiányzik a szükségleti nyomás a fogyasztás oldalán. (Gondoljunk csak a gyorsan, nagy tőkét felhalmozó és a világméretű recessziót fellendülésként megelő olajországok jelenlegi növekedési problémáira.) A gazdaság külső kapcsolatainak jellege rendkívül nagy hatást gyakorol a szellemi folyamatokra. Ez a hatás azonban közvetett, mert elsődlegesen a gazdaság alkalmazkodóképességétől függ, hogy egy nemzet hogyan épül be a nemzetközi munkamegosztás rendszerébe a szellemi javak cserefolyamatába.

## 2. Az ismeretek bővítésébe történő befektetések jellege

A rendelkezésre álló ismeretek halmazának bővítésén két dolgot értünk. Egyrészt a már meglévő ismeretek terjesztését, másrészt új ismeretek előállítását. Az ismeretek terjesztéséhez sorolunk minden olyan információtovábbító tevékenységet, amely a népesség szellemi képességeit emelheti. A modern társadalmakban legjelentősebb formája a szervezett oktatás, mely a generációk közötti ismerettovábbítást szolgálja. Az új ismeretek előállításának fő területe a tudományos kutatás és fejlesztés.

Második feltételezésünk, hogy *a rendelkezésre álló ismeretek halmazának növelését szolgáló befektetések hosszú távúak*. Bár az egyén számára bizonyos hiányzó ismeretek megszerzése viszonylag rövid idő alatt pótolható, ugyanez társadalmi méretekben mindig lassú folyamat. Az új ismeretek előállítására irányuló tevékenységek várható eredménye nehezen becsülhető előre. A kutatások nagy részéről derül ki utólag, hogy az eredmények használhatatlanok, jelentéktelenek vagy éppen nem újak. Melyik lesz ez a rész — az előre nagyon nehezen látható.

Az oktatásra és a tudományos kutatásra jellemző, hogy a befektetés és a megtérülés közötti összefüggés a befektetők számára nem érzékelhető közvet-

lenül. Ezért, továbbá a lassú és bizonytalan megtérülés miatt a döntéshozókban erős a hajlam a befektetésekkel való takarékoskodásra és a befektetések elhalasztására.

### 3. Sztruktúraváltozás és információgazdaság a legfejlettebb országokban

A XX. századi növekedés jellemző trendje az anyagi termelés termelékenységének magas növekedési üteme és a tevékenységek specializálódása.<sup>1</sup> A tevékenységek specializálódása növeli a termelési, elosztási és forgalmi folyamatok összetettségét. A gazdaság komplexitásának emelkedése növeli az irányítási és koordinációs tevékenységek iránti szükségletet. E tevékenységek relatív termelékenysége csak nagyon lassan emelkedett, következésképpen élőmunka iránti igénye az átlagosnál nagyobb. Az információs szektorban foglalkoztatottak aránya folyamatosan és a foglalkoztatottság általános növekedési ütemét meghaladó mértékben emelkedett. A hetvenes évek első felére a legfejlettebb országokban az információs szektorban foglalkoztatottak aránya már meghaladta a többi szektorban foglalkoztatottak részesedését [1]. A rendkívül megerősödött munkavállalói érdekképviseléseknek a munkabérek közötti differenciák csökkentésére irányuló törekvése miatt az összes munkajövedelem hozzávetőleg az ipari termelékenység növekedésével azonos ütemben bővült. Így az információs szektor nagy aránya miatt az össztermelékenység növekedési üteme elmaradt a bérek növekedésétől. Ez inflációs tendenciák kibontakozását segítette elő.

A körülbelül ugyanebben az időszakban kibontakozó „olajválságok” a felgyorsult inflációval együtt a növekedési ütem tartós lelassulását okozták. Világossá vált, hogy a korábbi expanzív, anyag- és energiapazarló növekedés nem folytatható. A hagyományos vezető pozíciók megőrzéséért kialakuló harc *sztruktúraváltoztatásra kényszerítette a legfejlettebb országok gazdaságait egy olyan időszakban, amikor a változás költségeit nem fedezhette magas növekedési ráta.* Ilyen helyzetben *a hagyományos iparágak visszafejlesztése, illetve termelékenységük radikális emelése,* valamint az infláció miatt elviselhetetlenül megnövekedett *befektetési kockázat csökkentése* jelenthetett kiutat. Mindkét törekvés szorosan kapcsolódott az információs szektorhoz.

A termelékenység nagyarányú növelése iránti igény, párosulva a bérek növekedési ütemét az össztermelékenység növekedése alatt tartó antiinflációs politikákkal, meggyorsította a munkamegtakarító jellegű, kis sorozatok mellett is nagy hatékonyságú technológiák fejlesztését és bevezetését. A befektetéseknek a hagyományos feldolgozó iparból a magas technológiájú, ún. „tudásigényes” ágazatok felé való eltolódása *felértékeli a kutatói-fejlesztői szellemi potenciált és ezen keresztül a magasan képzett munkaerő szerepét a gazdaságban.*

A befektetési kockázat elfogadható szintre való csökkentése iránti igény ösztönözte a termelés számára információs szolgáltatásokat nyújtó tevékenységek új szervezeti formáinak kialakulását, továbbá az irányítási és koordinációs tevékenységek nagyobb információs bázison való megszervezését, vagyis a hagyományos információs tevékenységek termelékenységének növelését.

<sup>1</sup> A következő gondolat sor megfogalmazásában igen gondolatébresztő volt Jonscher tanulmánya [2]. Több megállapítást és mérési eredményét felhasználtuk. Hasonló gondolatokat fejtett ki Szamuely László nemrégiben a Közgazdasági Szemlében [12].

Az új szervezeti formák elterjedésére utal a hagyományosan vállalatokon belül megszervezett információs tevékenységek specializálódása és önálló szervezetekbe tömörülése. Az információs foglalkozásúak bővülésének üteme ezen a területeken volt a legnagyobb az elmúlt 15 évben.<sup>2</sup> Az információs tevékenységek termelékenységének növelésére irányuló szükséglet magyarázza a számítógépek tömeges elterjedését és az összetett kommunikációs hálózatok gyors fejlődését.

A fenti gondolatsor alapján fogalmazzuk meg harmadik feltevésünket: *az olcsó anyag- és energiatartalékok kimerülése és alacsony növekedési ütem mellett a radikális struktúraváltás a szellemi erőforrások magas színvonalát és az információs tevékenységek termelékenységének növekedését követeli meg.*

## Információgazdaság Magyarországon

### 1. Globális mutatók

Két dolgot tapasztalunk, ha megvizsgáljuk a magyar információgazdaságra vonatkozó mutatókat. Az egyik, hogy a foglalkoztatottak arányának növekedése hasonló irányú, mint a fejlett országokban. A másik, hogy a foglalkoztatás és a gazdasági teljesítményhez való hozzájárulás terén lemaradásunk a legfejlettebb országokhoz képest körülbelül 20 év [11].

Könnyen adódhat a következtetés: benne vagyunk a fejlődés nemzetközi fő áramlatában és lemaradásunk csaknem arányos a gazdaság általános elmaradottságával.

Gazdaságtörténeti kutatások szerint támadható az a feltételezés, hogy a fejletlen régiók egyszerűen lemásolják a fejlettebbek fejlődését. A távolság növekedése vagy csökkentése inkább a relatív elmaradottságból származó előnyök és hátrányok, valamint a gazdaság intézményi szerkezetének kölcsönhatásán múlik. Hogy e kölcsönhatást megismerhessük a folyamatok részleteit kell vizsgálnunk, a fejlődés szempontjából stratégiai jelentőségű területeket.

Egyetlen kérdést teszünk fel a magyar információgazdasággal kapcsolatban: *az információgazdaság stratégiai jelentőségű területein a fejlődés iránya meg egyezik-e a legfejlettebb országokra jellemző tendenciákkal?* Az információgazdaság két területét vizsgáljuk: az egyik az ismeretek halmazát bővítő hosszú távú információs tevékenységek (oktatás, közművelődés és kutatás-fejlesztés), a másik az operatív, rövid távú az irányításhoz és koordinációhoz tartozó információs tevékenységek.<sup>3</sup> Figyelmünk középpontjában az az elmúlt 15 év áll, amely alatt a legfejlettebb országokban a már tárgyalt folyamatok kibontakoztak.

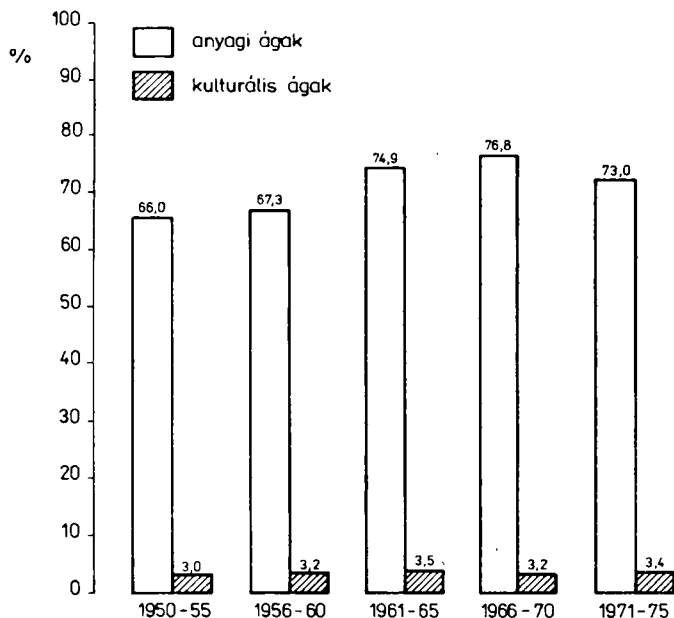
<sup>2</sup> A növekedés a különböző ügynöki tevékenységek, szervezési és adatfeldolgozási szolgáltatások terén volt a legnagyobb. Porat e tevékenységeket az elsődleges információs szektor kutató és koordinációs, a gazdálkodás kockázatát csökkentő (risk management) és az információfeldolgozó ágazataihoz sorolja. Ez körülbelül megfelel a hagyományos üzleti szolgáltatások kategóriának.

<sup>3</sup> Az információgazdaság e felosztása Jonschertől származik [2].



## 2. A rendelkezésre álló ismeretek

A szocialista átalakulás történelmi jelentőségű következménye volt, hogy a tanulás és a művelődés lehetősége nagy tömegek előtt nyílt meg. A cél az esélyek egyenlőségének megteremtése volt a társadalom minden tagja számára. Az eszköz az *oktatás* ingyenessé tétele és a *kulturális javak* árának alacsony szinten tartása. Egy ilyen elosztási forma bevezetése — ha a lehetőségekhez való tömeges hozzáférést és a minőség emelkedését egyszerre akarjuk biztosítani — a leggazdagabb országok számára is roppant költséges vállalkozás.



1. ábra

A kulturális és anyagi ágakban üzembe helyezett beruházások a népgazdaság összes üzembehelyezett beruházásainak %-ában

Forrás: Beruházási adattár 1950—1977. KSH 1979. (27, 37. l.)

Joggal várhatnánk, hogy az oktatásba és közművelődésbe történő befektetések szintje igen magas egy ilyen fordulat után. Ezzel szemben az idősorok és a vonatkozó kutatások egyaránt azt mutatják, hogy a befektetések szintje a gazdaság más ágazataihoz képest rendkívül alacsony, a fejlesztés inkább szintentartó jellegű (1. ábra).

Lényeges változást az elmúlt 15 évben sem tapasztalhatunk. Ha az oktatásra fordított összes kiadást a nemzeti jövedelemhez viszonyítjuk, akkor körülbelül a fejlődő országok szintjén állunk. (1. táblázat). Még rosszabb a helyzet, ha az oktatási kiadásokat a költségvetési kiadások százalékában vizsgáljuk. Az oktatásra fordított kiadások 1970 és 1982 között 6,9%-ról 5,8%-ra estek vissza.

Összegezve: a fejlesztésre a minimális anyagi alapok megteremtése és fenntartása a jellemző. Erre utal az is, hogy a fejlesztés fő problémája évek óta a vál-

# 1. Oktatási ráfordítások nemzetközi összehasonlításban

Ország	Oktatási ráfordítások a GNP %-ában				
	1970	1975	1980	1981	1982
Magyarország	4,4*	4,1*	4,7*	5,1*	5,0*
Fejlett országok	5,7	6,0	6,1	—	6,2
Európai országok (SZU is)	5,2	5,8	5,6	—	5,6
Fejlődő országok	3,3	3,9	4,0	—	4,3
Ausztria	4,6	5,7	5,6	6,0	5,9
Ausztrália	4,2	6,2	5,9	5,8	—
Franciaország	4,9	5,3	5,1	—	—
NSZK	3,7	5,1	4,7	—	—
Svédország	7,7	7,1	9,1	9,1	9,0
Egyesült Államok	6,5	6,5	6,9	6,8	—
Egyesült Királyság	5,3	6,7	5,7	—	—
Japán	3,9	5,5	5,9	6,0	—

Forrás: UNESCO Statistical Yearbook 84, Paris.

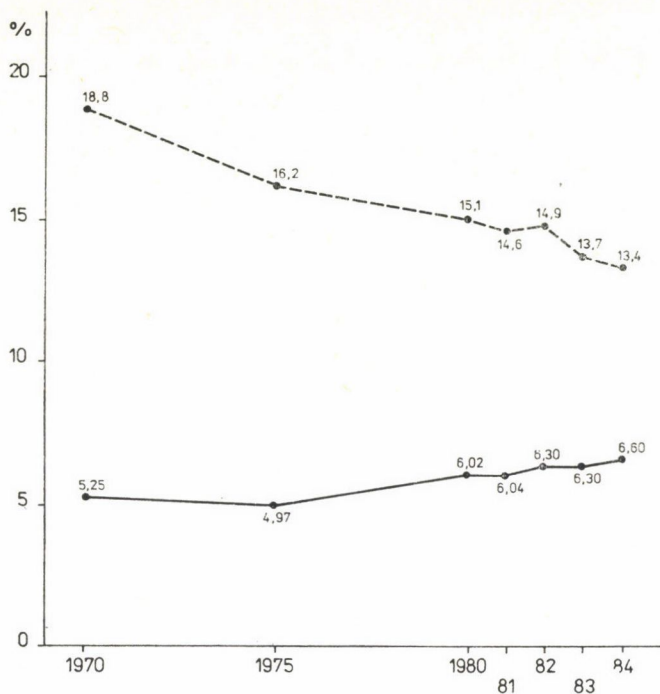
\* A GNP helyett a nemzeti jövedelem %-ában.

tozó létszámú korosztályok elhelyezése, a zsúfoltság csökkentése. Ilyen feltételek között a minőség romlása törvényszerű. Az oktatás, különösen a magasabb képzési fokozatokban, egyre eszközigényesebb. A fejlesztés e téren mutatókozó több évtizedes mulasztásait semmilyen kampány vagy oktatási reform nem képes pótolni.

A minőségi problémák egyik legaggasztóbb forrása az oktatási személyzet hátrányos helyzete. Évtizedek óta a tanárok, az értelmiség legrosszabbul fizetett csoportjaihoz tartoznak, ezért feltehető, hogy a legjobb képességű emberek maradnak távol ettől a fontos ágazattól. Az így kibontakozó kontraszelektációs folyamat az oktatási színvonal süllyedésén keresztül az iskolákból kikerülők szakmai felkészültségének és kulturális készségeinek romlásához vezet.

A folyamatok a *közművelődés* területén is hasonlóak. Az elmúlt 15 év legjellegzetesebb változása a kulturális javak állami támogatásának csökkentése, ami különösen a 70-es évek végétől az árszínvonal gyors emelkedéséhez vezetett. Ez a folyamat párosulva az életszínvonal stagnálásával és visszaesésével nagy társadalmi csoportokat kényszerít a kulturális javak fogyasztásának korlátozására.

Még nyugtalanítóbb a kép, ha a *felsőfokú oktatás* adatait vizsgáljuk. Itt képzik ugyanis a kutatás és fejlesztés, valamint az irányítás magasabb szintjeinek utánpótlását. Az innen kikerülők alkotják a jövőbeli szellemi tőke legértékesebb részét. A felsőoktatási ráfordítások részaránya az összes oktatási ráfordításból 18,8%-ról 13,4%-ra esett vissza 1970 óta, miközben az oktatási ráfordítások részaránya valamelyest emelkedett a költségvetési kiadásokon belül (2. ábra). Még rosszabb a kép a *beruházások* terén. Miközben az oktatási beruházások részaránya valamelyest emelkedett, azon belül a felsőoktatás részaránya 28,5%-ról 11,6%-ra esett vissza a 70-es években. Ne feledjük a legszükségesebb oktatási fokozatról és egy évtizedes több hallgatói generációt jelentő időszakról van szó!



2. ábra

Az oktatásra fordított költségvetési kiadások az összes költségvetési kiadások %-ában (folytonos görbe); a felsőoktatásra fordított kiadások az oktatási kiadások %-ában (szaggatott görbe)

Forrás: Oktatás és művelődés 1950—1980, KSH 1982; Statisztikai évkönyv 81, 82, 83, 84 KSH

Ha a felsőfokú hallgatóknak a 20—24 éves korú népességen belüli arányának időbeli változását összehasonlítjuk a fejlettebb országok hasonló mutatóival, akkor elmaradásunk növekedése egészen nyilvánvaló. Míg Magyarországon az arány 1970 és 1982 között 4,5, addig a vizsgált országokban 10,6 százalékponttal emelkedett. Az átlagos különbség 11,3 százalékpontból 17,4 százalékpontra növekedett (2. táblázat). Ez azt jelenti, hogy a fejlett orszá-

2. Felsőfokú intézmények hallgatói a 20—24 éves korú lakosság %-ában

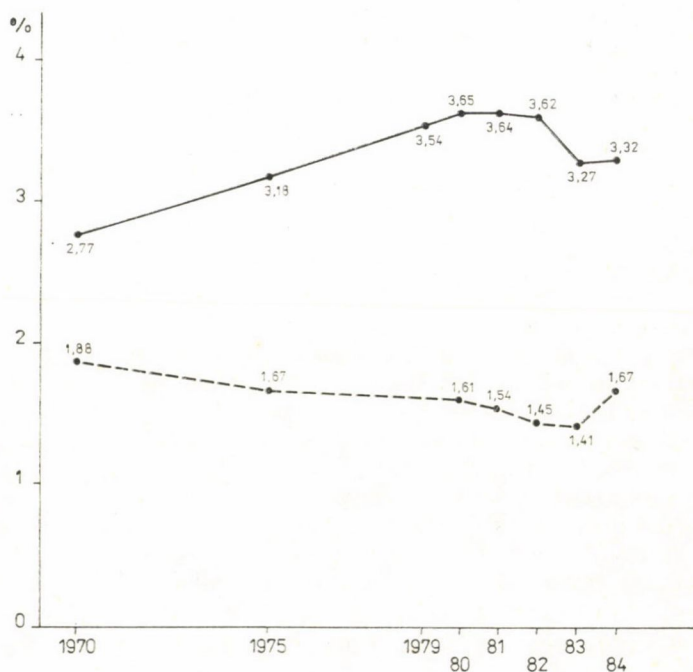
Ország	1970	1975	1982	A különbség 1970—82 között	Különbség Magyarország és a többi ország között	
					1970	1982
Magyarország	10,1	11,7	14,6	4,5	—	—
Ausztria	11,8	18,9	24,3	12,5	1,7	9,7
Svédország	21,3	28,8	38,2	16,9	11,2	23,6
Franciaország	19,5	24,4	26,9	7,4	9,4	12,3
Egyesült Királyság	14,1	18,9	20,2	6,1	4,0	5,6
Egyesült Államok	49,4	58,2	58,0	8,6	39,3	43,4
Japán	17,0	24,4	30,0	13,0	6,9	15,4

Forrás: UNESCO Statistical Yearbook 84, Paris.

gokban a felsőoktatás bővülését ösztönző tendenciákkal szemben nálunk az emelkedést korlátozó hatások kerültek túlsúlyba.

Az okok elemzése további vizsgálatokat igényel, annyi azonban joggal feltételezhető, hogy e kedvezőtlen folyamatban szerepet játszott az értelmiségi pálya jövedelmekben mért relatív leértékelődése, különösen a fiatalabb korcsoportoknál.

A következő terület a rendelkezésre álló ismeretek bővítése szempontjából a *tudományos kutatás és műszaki fejlesztés*. Ha az emberi erőforrások állapotát összehasonlítjuk a legfejlettebb országokéval, akár megalapozottnak tekinthetnénk azt a zsrnaliszta fordulatot, hogy „Magyarország szellemi nagyhatalom”. Ha azonban ezt összevetjük azzal, hogy hány világraszóló kutatási vagy fejlesztési eredményt jelentettek be az elmúlt évtizedekben Magyarországon, akkor el kell gondolkodnunk az ellentmondáson.



3. ábra

A K + F ráfordítások a nemzetközi jövedelem belföldi felhasználásának %-ában (folytonos görbe); kutató-fejlesztő helyek beruházásai a szocialista szervek beruházásainak %-ában (szaggatott görbe)

Forrás: Statisztikai évkönyv 81, 82, 83, 84 KSH  
Tudományos kutatás és fejlesztés 80, 82, 83 KSH

A magyarázat egyik eleme a kutatás-fejlesztés eszközigenyességének növekedése lehet. Az ország fejletlen kutatási infrastruktúrát örökölt. A kutató-fejlesztő helyek beruházásainak aránya a népgazdasági beruházásokon belül sohasem volt túl magas, sőt az utóbbi évtizedben némileg csökkent (3. ábra). Így nem valószínű, hogy elmaradásunk számottevően csökkent volna, sőt feltételezhető, hogy az eszközigenyesség növekedése folytán relatíve növekedett.

Közben a kutató-fejlesztői létszám a fejlett országokét megközelítő ütemben növekedett. Eszközökkel való szegényes ellátottság miatt ez a növekedés a modern tudományos kutatás jelenlegi feltételei között nem képvisel számottevő súlyt nemzetközi viszonylatban.

A *magyarázat egy következő eleme* lehet a felsőoktatás már tárgyalt lemaradása és a tudományos kutatói és fejlesztői pálya presztízisének csökkenése, főként a műszaki tudományok terén. Mindenesetre jellemző, hogy a tudományos kutatók 65%-a rendelkezett 1982-ben legalább egy idegennyelv ismeretével, ami azt jelenti, hogy minimum 35%-a nem képes követni a nemzetközi tudományos életben történő gyors változásokat.<sup>4</sup>

A *magyarázat harmadik elemét* feltehetően az intézményi feltételekben kereshetjük. A K+F tevékenységek jelentős része vállalatoknál folyik. A vállalatok azonban hiánygazdaságból fakadó eladói pozíciójuk miatt sohasem voltak oly mértékben kényszerítve a kutatási és fejlesztési eredmények alkalmazására, mint fejlettebb országbeli társaik. A piaci verseny kényszerítő erejének hiánya miatt vállalataink kevésbé szorulnak rá a K + F tevékenységek intenzív támogatására.

Valószínűleg szintén az intézményi struktúrában találjuk annak az okát is, hogy amíg a legfejlettebb országokban az utolsó olajkrízis alatt a K+F ráfordítások GNP-hez viszonyított arányának növekedési üteme felgyorsult, addig nálunk *ugyanaz az ellenkező irányban változott, sőt csökkenni kezdett.*

### 3. Irányítás és koordináció

A következő terület az operatív, rövid távú információkezelés. Ez az információgazdaság legnagyobb részét kitevő tevékenységtípus, mely az egyszerű és rutinszerű információkezeléstől a legbonyolultabb döntésekig terjedhet. Közös jellemzőjük, hogy az információk továbbítása, feldolgozása és tárolása közvetlenül megragadható célból történik, az emberi tevékenységek irányítására és koordinációjára irányul. E tevékenységek tartják mozgásban mindennap a gazdasági és társadalmi folyamatokat.<sup>5</sup>

A legfejlettebb országok és Magyarország közötti különbség egyik legalapvetőbb eleme az *irányítás és koordináció eltérő intézményi rendszere*. A szocialista átalakulás egyet jelentett a tervgazdaság kialakulásával, amely egyetlen hierarchikus szuperstruktúrába szervezte a gazdasági és társadalmi irányítást és koordinációt. Egyúttal megszüntette a piacgazdaság számos intézményét.

Tanulságos felidézni az átalakulást kísérő ideológiai érveket, melyek arra is utalnak, hogy a piacgazdaság mely intézményei szűntek meg, illetve sorradtak el. Feltételezték, hogy a tervgazdaság bevezetése megszünteti a magántulajdonon alapuló piacgazdaságra jellemző anarchiát, annak pazarló jellegét. Az anarchiából fakadó bizonytalanság radikális csökkentése megnöveli az

<sup>4</sup> Az előző két megállapítást úgy véljük megerősítik *Schubert András és Telcs András* tudományometriai vizsgálatai. A természettudományi publikációk nemzetközi idézettségét elemző vizsgálatuk szerint hazánk teljesítménye e téren az elmaradott országok teljesítményéhez áll közel [10].

<sup>5</sup> Jonscher adatai szerint e területeken dolgozott az USA információs foglalkoztatottjainak 80%-a 1978-ban (vezetés-ellenőrzés, pénzügy és elszámolás, marketing-eladás, közvetítés és vásárlás, ügyviteli és titkári munka).

előrelátást és a pazarló növekedés helyett egy sokkal hatékonyabb fejlődést tesz lehetővé. Így a társadalmi egyenlőség megteremtése mellett elérhető közelségbe hozza a relatív elmaradottság felszámolását. Ma már látjuk, hogy a totális tervgazdálkodáshoz fűzött remények túlzottak voltak. A hierarchikus struktúra inkább arra volt alkalmas, hogy az erőforrásokat egyetlen cél (a modern ipar megteremtése) érdekében mozgósítsa, alárendelve annak minden egyéb érdeket. A gazdasági és társadalmi folyamatok sztochasztikus jellegét ez az intézményrendszer sem változtathatja meg. Szükség van a bizonytalan-ságból fakadó kockázatok kezelésének és ésszerű megosztásának mechanizmusaira. A tartalékok fokozatos kimerülésével a hierarchikus struktúra merevsége és lassúsága került előtérbe.

Ezt a felismerést tükrözte az 1968-ban megkezdődött, megtorpanásokkal és visszalépésekkel terhes *decentralizálási* folyamat, amely a piacgazdaság számos elemét élesztette fel, különösen a 80-as években. Az irányítási és koordinációs tevékenységek vertikális kapcsolatainak felváltása horizontális kapcsolatokkal egybeesik a legfejlettebb országokban tapasztalható tendenciákkal.

Mint a fenti gondolatmenetből is talán kiderült véleményünk szerint *az operatív irányító és koordináló tevékenységek termelékenysége elsősorban azon múlik, hogy hogyan vannak megszervezve.* Ezért az összehasonlítás, ha figyelmen kívül hagyjuk a különbségeket rendkívül félrevezető lehet. Ha mégis eltekintünk a szervezettség módjától akkor nem marad más, mint az egyes tevékenységek *személyi és tárgyi feltételeinek* összehasonlítása. A tárgyi feltételekben hosszú időn keresztül nem lehettek lényeges különbségek, hiszen az irodai munka környezete csaknem egyforma volt mindenütt a világon. A termelékenységbeli különbségek sokkal inkább az egyének felkészültségében, a munkakultúrában és hagyományokban gyökereztek, mint a munkavégzés eszközeiben. Ebben csak az utóbbi két évtizedben történt jelentős változás a korszerű irodatechnikai berendezések, a számítógépek és telekommunikációs berendezések elterjedése miatt.

Telekommunikációs infrastruktúránk elmaradottsága, sajnos jól ismert tény. Inkább az *irányítás és az adminisztráció terén való számítógépesítés* helyzetével foglalkozom. Az operatív jellegű információs tevékenységek termelékenységének emelése iránti igény a hetvenes évek közepén Magyarországon is kialakult. Ennek oka egyrészt a munkaerőtartalékok kimerülése volt. Másrészt — a többi ágazat termelékenységének relatíve lassú emelkedése miatt — az átáramlás az információs területekre csak korlátozott lehetett. A viszonylag alacsony kereseti színvonal sem tette vonzóvá az átáramlást.

Magyarországon az operatív információáramlás felgyorsításában és az információs szolgáltatások mennyiségi és minőségi javításában közép távon is jelentős tartalékok vannak.

Hazánkban az irodák gépesítése a fejlett országokénál lassabban zajlik. Magyarázata egyfelől technológiai elmaradottságunkban, másfelől szemléleti tényezőkben rejlik. Technológiai elmaradottságunk miatt a korszerű eszközök viszonylag drágábbak mint az élőmunka és ez nem ösztönöz beruházásokra. Az eladósodás miatt kialakult devizahiány és a politikai diszkrimináció következtében a legfejlettebb eszközök importja lelassult és az alacsonyabb teljesítményű eszközök irányába tolódott el. A kezdeti gyors fellendülés után a fejlődés fő irányát jelentő hálózatok elterjedését a fejletlen telekommunikációs infrastruktúra korlátozza. A szemléleti elmaradottságot tükrözi, hogy az adminisztrációra fordított kiadásokat általában a termelési költségeket indo-



kolatlanul emelő, ún. „rezi költségeknek” tekintik és nem látnak közvetlen összefüggést a termelés eredményessége és az adminisztráció termelékenységének között.

*Összefoglalva: bár a fejlődés iránya egybeesik a legfejlettebb országok fejlődésével, ütemét a gazdaság általános elmaradottságából származó tényezők lassítják.*

## Következtetések

A vizsgált folyamatok gyökereit elemezve az *okok véleményünk szerint történetiek és strukturálisak*. A szocialista átalakulás feladata a társadalmi egyenlőség megteremtése mellett az ország relatív elmaradottságának felszámolása volt. A gazdaság akkori állapota és az átalakulást szervező erők eszmei irányultsága következtében az elmaradottság felszámolása egyet jelentett az ország gyors iparosításával. *Az erőforrások elosztásában az ipar élvezte a legnagyobb előnyt* [3].

A gyors iparosítást rendkívül korlátozott erőforrások mellett kellett megvalósítani, ezért a tartalékok maximális mozgósítására és az iparosítással ütköző érdekek háttérbe szorítására volt szükség. Ennek érdekében sor került az irányítás és koordináció állami keretekben történő teljes centralizációjára. A hierarchikus intézményrendszer a tartalékok kiaknázása érdekében magára vállalta a gazdasági és társadalmi folyamatok megszervezésének szinte minden elemét. *Szükségképpen erősödtek meg a hierarchia magasabb szintjein is a gazdaság- és társadalomszervezés napi, rövid távú érdekei a hosszú távú érdekek rovására.*

Az ipar maximális prioritása és a rövid távú érdekek megerősödése háttérbe szorított minden, az iparhoz közvetlenül nem kapcsolódó, hosszú távú érdek. Ilyen körülmények között a rendelkezésre álló ismeretek bővítésébe történő befektetés mindig áldozatnak tűnt és rendszerint elmaradt. Mivel *a halasztás hosszú távon és rendszeresen ismétlődött, lassan a minőség stagnálásában és relatív visszaesésében megnyilvánuló mulasztássá érlelődik.*<sup>6</sup>

A hetvenes évek végére az addigi viszonylag gyors növekedést a fejlett országokhoz hasonló tényezők, az anyag- és energiatartalékok kimerülésének réme és a termelékenység növekedésének visszaesése állították meg. Ehhez még hozzájárult a munkaerő-tartalékok kimerülése is. *A gazdaság működési szabályosságai azonban a fejlett országokban tapasztaltakkal ellentétes válaszokat szültek.* A már addig is elhanyagolt ismeretbővítő befektetések csökkenni kezdtek. Az operatív információkezelés terén pedig a relatív elmaradottság előnyei helyett inkább annak hátrányai érvényesülnek.

Amennyiben a legfejlettebb országok struktúraváltozása általánosítható és továbbra is követendő példa, akkor a következő paradoxonnal kell szembenéznünk: *mialatt a felzárkózásra tett erőfeszítések csak félsikerrel jártak, az erőfeszítések miatt elhanyagoltuk a továbblépés egyik legfontosabb tartalékát, a rendelkezésre álló ismeretek halmazát.* A feladatok egyértelműek: kísérletet kellene tenni az elmaradt befektetések pótlására, ami a felhalmozódott lemaradás mértéke és a hosszú megtérülési idő miatt jelentős áldozatokat kíván. Úgy

<sup>6</sup> Más úton ugyan, de lényegében hasonló következtetéseket fogalmaztak meg az állami redistribúció logikáját illetően Kuti Éva és Marschall Miklós, a Művelődéskutató Intézet munkatársai [5].

kellene megváltoztatnunk gazdaságunk működési szabályosságait, hogy az a kívánatos struktúra átalakításához szükséges döntéseket részesítse előnyben. Kérdés: van-e ilyen mélyreható változtatásra lehetőség a 80-as évek közepén?

## A továbbblépés lehetőségei

Az a folyamat, mely a magyar gazdaságban a hetvenes évek vége óta tart, *növekedési válságként* is értelmezhető. A növekedés visszaesése nem átmeneti és rövid távú, ez ma már egyértelmű. Hogyan alakultak a növekedési források?

A gazdaság az extenzív növekedés időszakában szinte teljesen *kimerítette munkaerőtartalékait*. A gazdaság *nem tudott alkalmazkodni a növekedési lehetőségekhez*. A hagyományos növekedési források kimerülése után a bevont külső források, lényegében változatlan termelési szerkezet mellett, nem termelték ki a törlesztéshez és a továbbblépéshez szükséges alapokat. Ez adósságválsághoz vezetett. Egyértelművé vált, hogy a gazdaság változatlan termelési és intézményi struktúra mellett csak pazarlóan képes növekedni, ezért az adósságválságra az egyetlen válasz a növekedés radikális visszafogása lehetett.

Az adósságválság és az ebből következő egyensúlyra törekvés rányomja bélyegét a gazdaság *külső kapcsolataira* is. Az importhelyettesítés és a belső vásárlóerő növekedésének adminisztratív visszafogása az export érdekében lényegében defenzív jellegű lépések. Ha ez továbbra is párosul a gazdasági struktúra lassú változásával, akkor időközben a legfizetőképesebb piacokon olyan szerkezetváltozás következhet be, ami kizárja azt, hogy az esetleges nemzetközi fellendülésből hasznot húzzunk, és a hazai munka további leértékelődését kell elviselnünk.

Ha az alacsony növekedés mellett elmarad a gazdaság hatékonyságának gyors és látványos emelkedése, akkor ez kikényszeríti a belső felhasználás erőteljes korlátozását. Az anyagi termelés ágazataiban további visszafogás sok területen már az állótoke egyszerű újratermelését is veszélyeztetné és hátrányosan befolyásolná exportunk erőteljes megalapozását, a feldolgozóipar világpiaci exportképességét. A műszaki fejlesztés lelassulása rövid időn belül veszélybe sodorhatja legversenyképesebb ágazataink világpiaci pozícióit (pl. mezőgazdaság). A lakossági fogyasztás tartós korlátozása, különösen az egyenlőtlen teherviselés szükségszerű kialakulása<sup>7</sup> mellett, társadalmi feszültségek forrása lehet.

A válságos időszakokra jellemző, hogy az erőforrások elosztásáért felelős döntéshozók figyelme elsősorban a *gyors megtérülésű befektetések felé fordul*. A hosszú távú befektetések esélye csökken a versenyben. A kiútkeresés és a napi feszültségek feloldására irányuló erőfeszítések a „tűzoltó” jellegű megoldásoknak kedveznek.<sup>7</sup>

Összefoglalva: *a struktúra átalakításának kényszere és az elhalasztott hosszú távú befektetések miatti veszteségek egy olyan időszakban jelentkeznek, amikor az átalakításhoz és az elmaradt befektetések pótlásához szükséges tőke hiányzik, és a válság az intézményrendszernek a struktúraváltás és a pótlás ellen ható vonásait erősíti.*

<sup>7</sup> A rövid és hosszú távon érzékelhető következmények közötti választást elemezve Kindler József rámutat, hogy a választás általában a „perspektíva vastörvényének” engedelmeskedik [4].



Ebben a kényszerhelyzetben csak egy messzire tekintő és a radikális struktúraváltás negatív hatásait is vállalni tudó gazdaságpolitika jelenthet kiutat. Súlyos tévedés lenne megismételni azt a hibát, amelyet a szolgáltatásokkal és az infrastruktúrával kapcsolatban már egyszer elkövettünk.<sup>8</sup> Következményeit ma már érzékeljük. A szolgáltatásokhoz hasonlóan az információgazdaság sem a közvetlen termelési hatáson keresztül járul hozzá a gazdasági növekedéshez. Sokkal jelentősebbek a közvetett hatások. A fejlett információgazdaság nem annyira közvetlen kiváltója, mint inkább feltétele a versenyképes gazdasági növekedésnek.

## IRODALOM

1. GASSMANN, H. P.: Is There a Fourth Economic Sector? The OECD Observer, Paris, 1981. 113. No. 13—20.
2. JONSCHER, CH.: Information Resources and Economic Productivity. Information Economy and Policy, Vol. 1. Number 2. 1983. 13—35.
3. KORNAI J.: Erőltetett vagy harmonikus gazdasági növekedés. Akadémiai Kiadó, 1972.
4. KINDLER J.: Rövidülő távlatok. Valóság, 1985. 7. sz. 36—49.
5. KUTI É.: Művelődés és információgazdaság; információ és művelődésgazdaságtan. Előadás az „Információgazdaság aktuális kérdései” c. szemináriumon. Bp. 1985. IX. 25.
6. KUZNETS, S.: Struktúra és növekedés a modern gazdaságban. (Válogatás) Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, 1981.
7. MACHLUP, F.: The Production and Distribution of Knowledge in the United States. Princeton, University Press, 1962.
8. MAPHLUP, F.: Beruházások az emberi erőforrásokba és a produktív tudásba. (Változások, váltások és válságok a gazdaságban. Tanulmányok Varga István emlékeztére.) Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó 1982.
9. POBAT, M. U.: The Information Economy. U. S. Department of Commerce (special publication). 1979.
10. SCHUBERT A.—TELCS A.: Magyarország helye a nemzetközi tudományos információforgalomban. Előadás az „Információgazdaság aktuális kérdései” c. szemináriumon. Bp. 1985. IX. 25.
11. SZABÓ J.—DIENES I.: Gondolatok és elképzelések a magyar információgazdaságról. Közgazdasági Szemle, XXXII. évf. 856—872.
12. SZAMUELY L.: A szolgáltató szféra túlsúlyba kerülése és ennek társadalmi következményei a fejlett tőkés országokban. Közgazdasági Szemle, XXXII. évf. 902—918.

<sup>8</sup> Itt arra, a gazdasági folyamatok természetét véglegesen leegyszerűsítő nézetre gondolunk, mely szerint az anyagi termelés tartja el a gazdaság egyéb területeit.

## AZ IPARI VILÁGKÉP MEGJELENÉSE A MAGYAR TÖMEGIRODALOMBAN

A Magyar Tudomány 1983. évi 5. számában érdekes tanulmány jelent meg Vörös Károlytól „Az ipari világkép kezdetei a magyar társadalomban” címmel. A vázlatosságában is figyelemre méltó írás felkelti érdeklődésünket egy viszonylag elhanyagolt kutatási terület, a tudományos-technikai-műszaki változások tömeges befogadásának, s az ezeket a hatásokat közvetítő mechanizmusoknak a vizsgálata iránt. A szépirodalom szubliteratúrai kiágazására gondol a szerző, a „művelődésnek elsősorban a tömegkultúra szféráiban ható műfajaiban, formáiban”.

Noha eredetileg nem ilyen céllal vizsgáltam a 18. századvég és a 19. század tömegirodalmát, a napi-, heti- és havilaptermést, a több-kevesebb rendszerességgel megjelenő folyóiratokat, divat- és szaklapokat, a kalendárium- és ponyvairódművet, valamint a „magas” irodalom másod- és harmadvonalát, a „melléktermékként” összegyűjtött szépirodalmi- és ismeretterjesztő-, valamint illusztrációs anyag ösztönöz, hogy kiegészítsem Vörös Károly imponáló elméleti megalapozottsággal, de meglehetősen hiányos dokumentatív háttérrel rendelkező „vázlatát”.

A dokumentumok fényében bizonyára kiderül, hogy a 18. századvég francia háborúinak technikai jellegű információi után, melyek epizódjellegükkel és szűk olvasóbázissal csak korlátozott körben hatottak, a 19. század harmincas éveinek második felétől olyan információ-robbanás történik, amely szinte záporozza az olvasókra az ipari forradalom új találmányairól, felfedezéseiről, új technológiájáról — egyszersmind katasztrófáiról, emberi viszonylatoknak megváltozásáról szóló híreket. S az 1850-es évek második felétől egyre gyarapodó számban találkozunk az új világ gyáriparának, gépi berendezéseinek, közlekedésének és technikai eredetű katasztrófáinak többé-kevésbé különlegességekre törekvő, hatásvadászattal sarkított vizuális bemutatásával, nem csekély számban külföldi illusztrátorok nyomán.

Ez az időpontbeli eltolódás fontos körülményre hívja fel figyelmünket: a populáris tömegirodalom reakciójának frissességével megelőzi az új rendszerű ipari-termelési mód konkrét instrumentumainak magyarországi megjelenését és tömegessé válását, mintegy ráhangolva a közönséget ennek befogadására. S azt is tényként bizonyíthatjuk, hogy a 19. század irodalma a madáchi klasszikus magasságoktól a tatár péteres fércművekig felcsigázott érdeklődéssel fordult a műszaki-technikai-tudományos forradalom eredményei, hatásai és következményei felé.\*

\*

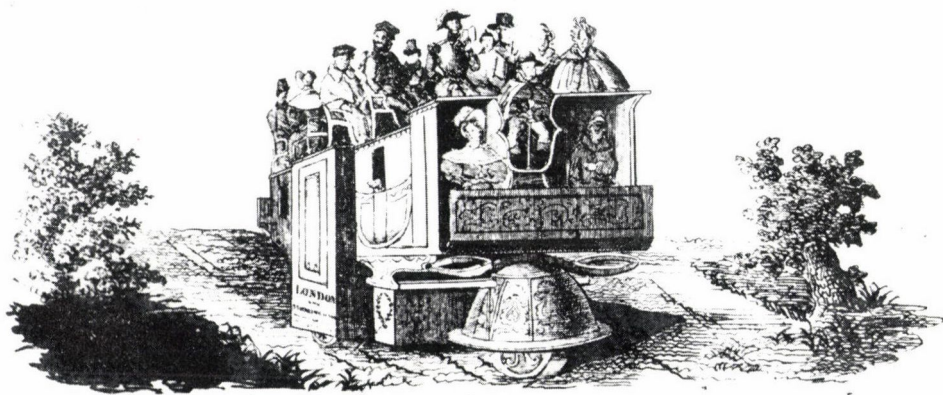
\* A dokumentumok részletes ismertetése előtt szeretném megjegyezni, hogy az általam „ismeretterjesztéssel” jelölt fogalom nem azonos a mai értelemben használttal: jobb híján így foglalom össze a technikai hírek, ismertetések, leírások, tárcák, kishírek, a korabeli tudományos próza, valamint a ténylegesen ismeretterjesztő szándékkal íródott cikkek összességét.

A 18. század hetvenes éveiben jön létre a magyar nyelvű tudományos szakirodalom, többek között tankönyvek kiadásával. *Kosáry Domokos* fundamentális művelődéstörténeti összefoglalója *Molnár K. János* (1728—1804) volt jezsuita tanárt méltatja „a korszerű ismeretterjesztés magyar szakirodalmi úttörője” címmel, 1774-ben megjelent munkája alapján. A népszerű ismeretterjesztés már az 1760-as években teret kapott a kalendáriumokban. A praktikus, ház körüli ismeretek és fogások még babonaságtól, spekulációtól teljességgel nem mentes ismertetése mellett a természeti jelenségek empirikus magyarázata kap egyre növekvő hangsúlyt. A hírlapirodalomban egyes felvilágosult szerkesztők egyéni ambíciói jelentik a népszerű ismeretterjesztés kezdeteit. Így *Rát Mátyás*, evangélikus lelkész létre, nem vallási vagy egyházi kérdésekkel foglalkozik lapjában, a Magyar Hírmondóban, hanem szorgalmas gazdaként nyesegeti levelezői babonás és tudománytalan hiedelmeit. Utódja, *Révai Miklós* is törődik a népszerű ismeretterjesztéssel. Hamarosan megszületik a nagyobb tömegekhez szóló, praktikus ismereteket terjesztő (mező)gazdasági szaklap kiadásának gondolata, a közönség érdeklődése azonban ekkor még nem találkozott a nevelői-oktatói szándéktól áthatott szerkesztők elképzeléseivel: vagy csak a lapengedélyig jut el az idea, vagy német nyelvtérületre szorul.

A kor legérdekesebb technikai eseményei a francia—porosz háborúhoz kötődnek, a magyar olvasók többek között a Bétsi Magyar Merkuriusból szerezhettek róla bőséges tudomást. Csak az 1794. évben négy alkalommal történik említés a „levegői”, illetve „repülő hajóról”, részletesen leírva háborús alkalmazásának módját. Franciaországból jött az a hír is, hogy a Konvent komolyan és elismerően foglalkozott egy *Smid* nevű hangszerkészítő mechanikai találmányaival (1794. 1275. l.). *Prieur*-nak a Konvent elé vitt jelentése a haditechnika fejlesztésének polgári apologetikáját adja (lényege: minél fejlettebb lesz a haditechnika, annál nagyobb az elrettentő hatása és annál kisebb az emberáldozat) (1794. 1327. l.). A humánus szólamok mögé bújtatott hamis érvrendszer egy másik Konvent-tudósításban, *Guiton*-nak „A Frantzia Levegőhajós Kompaniának Kapitányáról Hazafi Contelléről, és az ő hajókázásának uttyairól”-ban lepleződik le (uo.); nem az elrettentés, hanem a háborús győzelem a cél: „Titokban hagyom ezen hajó tökéletesedésének, a vele való bánásnak, és mind azoknak a környüállásoknak a le-frását, a melyek hosszas munka után meg-bizonyították, hogy ezen machinának használása is azok közzé az eszközök közzé tartozzék, a melyektől a tsatának megnyerése vagyon felfüggesztve. Ezek a környüállások még olyan neműek, hogy azoknak titokban való maradása bennünket, ezen hasznos vizsgálódó és recognescérozó eszköznek másokat ki-szorító bírá-sában, meg fognak tartani (kiemelés tőlem — U. L.) . . .” „A Respublikánusok . . . akik ezt (a léghajót) . . . a levegőben evezni szemlélték, végezetre akik egyszerűsmind azt is látták, hogy Generalisok, Stabtisztek, s még egy Komendérozó Generalisunk is belé ülven, tulajdon szemeikkel vizsgálták meg belölle a környüállásokat — így szólottanak a midön ötöt Brüsszelből elindulni szemlélték: — Ez a levegő hajó annyit ér, mint-ha 50 ezer emberrel többet állítanánk ki a viadalra.” A technika ilyen felértékelése szokatlan a katona(hadvezér) vitézségét és a hadsereg létszámát hangsúlyozó feudális szak- és népszerű irodalomban.

Nem véletlen, hogy pontosan ez az újság ad számot egy izgalmas magyar kísérletről, egy dömsödi „Kádár-mester” repülő szerkezetéről, mely a leírás

## A' Gőzgyorskocsi.



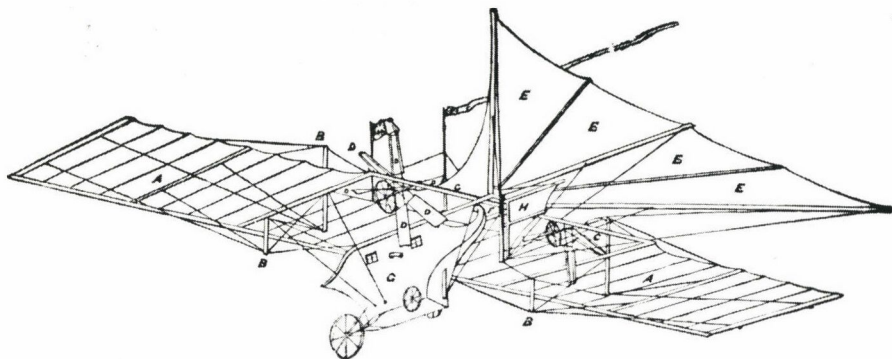
5

1. Church gőzgyorskocsija. Oktató és Mulattató Fillér Kalendárium, 1837. 33. l.



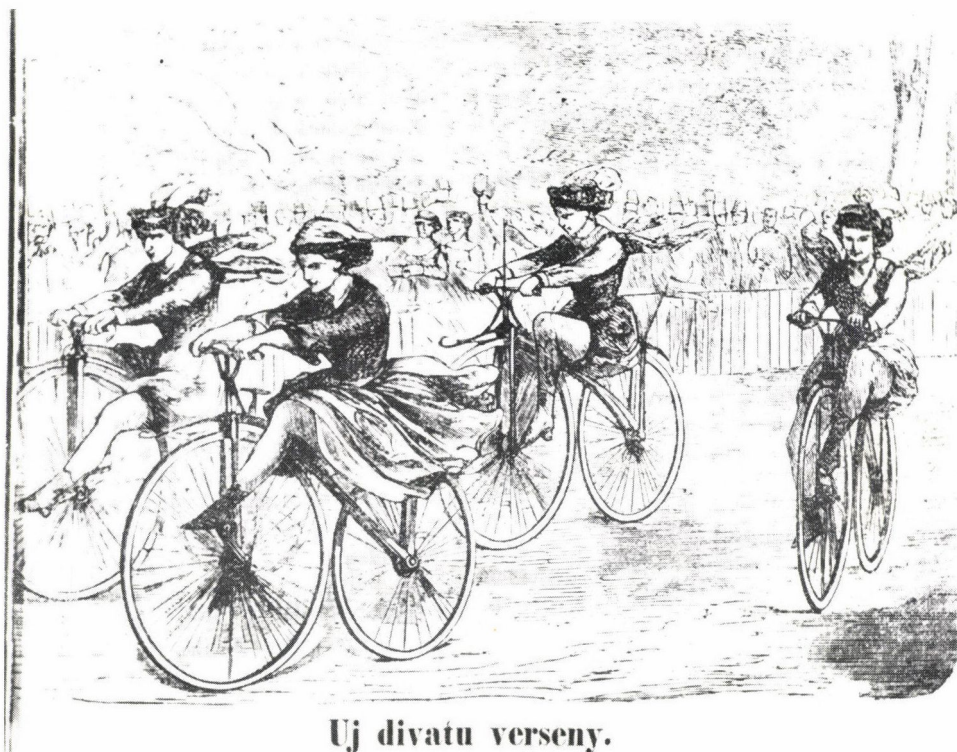
Távirtdai lármajel (telephon).

2. Délibáb Képes Naptára, 1857. 205. l.



Henson léggözkocsija.

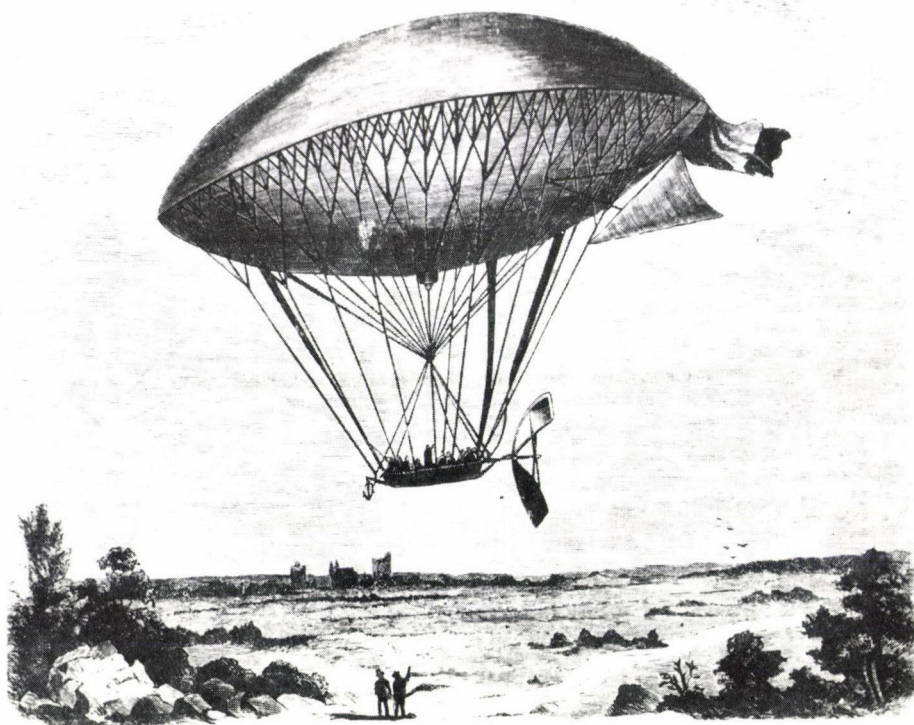
3. Délibáb Képes Naptára, 1857.



Uj divatu verseny.

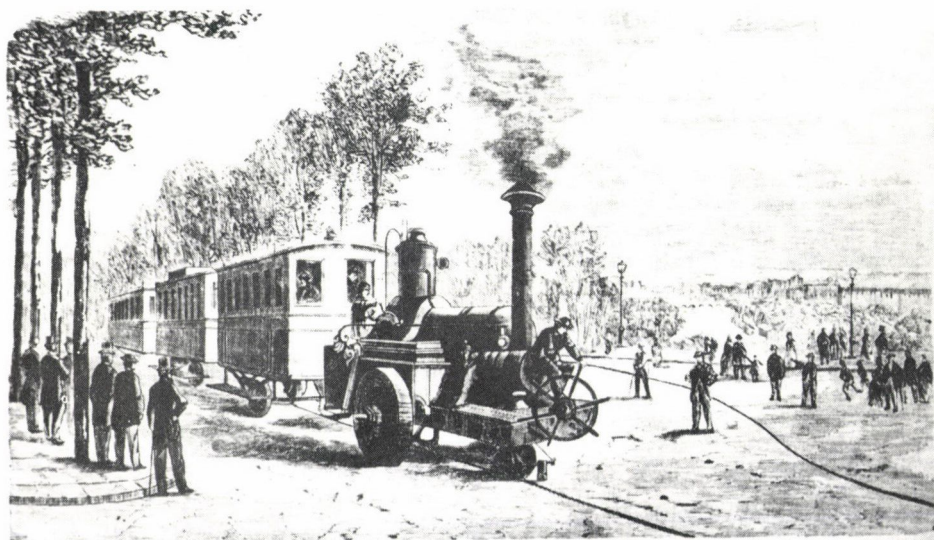
4. Magyar és Erdélyországi Családi Képes Naptár, 1870. 1. 1.





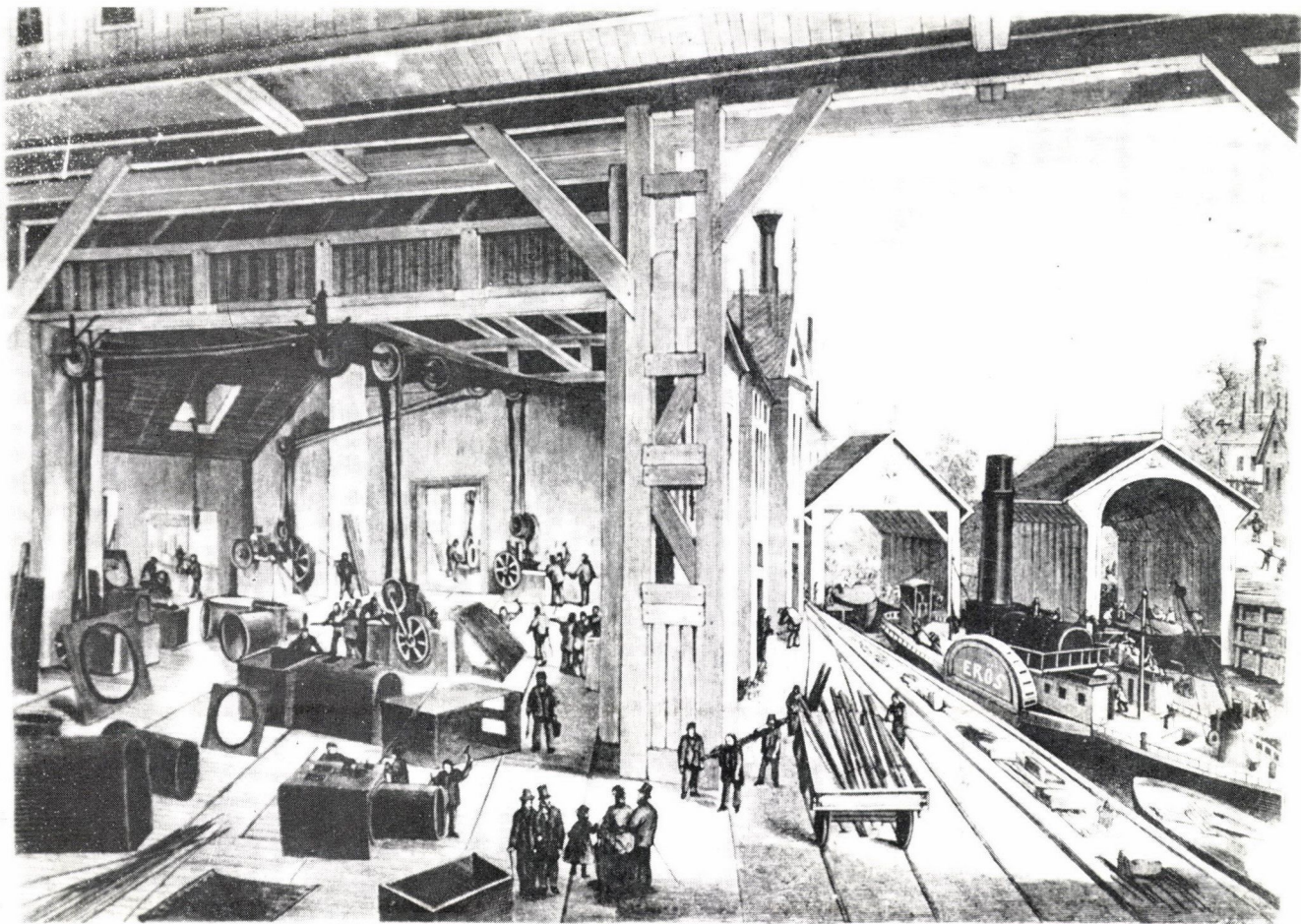
Kormányozható léghajó.

5. Hazánk s a külföld, 1872. 88. l.



Új rendszerű gőzmozdony.

6. Hazánk s a külföld, 1872. 312. l.



Az újabb hídépítés

7. Magyarország és a Nagyvilág, 1874. 199. l.



alapján valóban működő Lilienthal-féle sikló gép lehetett (1794. 1322. l.). Kor-dokumentum értékű sorok: „Dömsödről okt. 4-én — Közöttünk egy Kádár mester-ember magának igen vékony fenyő fa deszka szárnyakat formálván, és azt valami vékony vászonnal bé-vonván, a repülést meg-próbálta, és olly szerentsés volt benne, hogy első próbájának alkalmatosságával is, a réteken egy széna bagjáról a másra, 15—20 ölnyi távolságra, számtalan emberek bámulására, Sas módra repdesett: az után pedig a magos fák tetején is hasonló szerentsével repdesett. Talám nagyobb tökéletességre is vitte volna ezenn tudományát; hanem némelyektől szárnyas embernek tsufoltatván, meg-haragudott, és szárnyait öszve rontotta, s felfogadta, hogy többet repülni nem fog. Ez a dolog pedig éppen olyan bizonyos, mint a hogy én írom. Kár hogy pártfogója nem találkozik az ilyen repülő embereknek. Talám még a repülés mestersége is tökéletességre mehetne, és szükségben még a repülésnek is hasznát lehetne talám venni.”

## Kalendárium-irodalom

Vizsgáljuk meg a kor legnépszerűbb populáris kiadványát, a *kalendárium-irodalmat*, vajon tükröződik-e bennük a természettudományos szemlélet térhódítása? ! A híres „győri kalendárium”, a *Streibig Gergely* könyvnyomdájából kikerült „Házi és úti Új Kalendárium” 1760-ban ismeretterjesztő kérdezz-felelek írást közöl. A megmosolyogtató, naivitásukban kedves kérdések között azonban már a természettudományos megfigyeléseket tükrözőek is feltűnnek:

„Mitől sós a tengernek vize? Vesznek-e lélekzetet a halak? Miért nem láttatnak nappal a csillagok? Mi az oka, hogy az oktalan állatok hamarabb megérzik a következő időnek állapotját, mintsem az emberek? Miért vagyon a száraz betegségnek legnagyobb ereje őszkor és tavaszkor?” stb.

1761-ben szórakoztató időtöltésnek szánt olvasmány jelenik meg „A Nemzetiségeknek Szokásokról” cím alatt, míg 1765-ben „Históriai le-írás némely jeles elméjű emberekről” címmel antropológiai kuriózumokról olvashatunk. A „Régi és Új Kalendárium” 1781. évi száma (Reá-intés 1. l.), a Kolozsváron megjelenő „Új és O Kalendárium” 1787-ben (1—6 l. p.) erélyes támadást tartalmaz a babonáságnak minősített asztrológia ellen. (A harcias felvilágosult propaganda *Mária Terézia* egy rendeletére támaszkodik, mely 1774-ben kitiltja az efféle népbutító jövendöléseket a naptárakból.) Az utóbbi komoly tudományos igényű leírást közöl H. I. (*Hatvani István* vagy *Horváth János*?) latin nyelvű tanulmánya alapján az „elektroni folyásról” (9—18 l.): nem csak leírja és magyarázza az elektronfolyam menetét és a vezetés törvényszerűségeit, hanem praktikus tanácsokat is ad azoknak, akik maguk is meg akarják ismételni a kísérleteket. 1786-ban a „Külömbféle” rovatban „Új találmányokról” esik szó (egybeszedte H. A. F.): egyre szaporodó számban, egyre sűrűbben tűnnek fel az új masinák ezekben a gyűjtésekben, igaz, eleinte még válogatás nélkül keveredve földrajzi felfedezésekkel, a kultúr- és élvezeti növények elterjedésének leírásával, házkörüli jótanácsokkal, kultúrtörténeti, archeológiai, filológiai stb. híradásokkal — egyre következetesebben koncentrálván idővel a valódi technikai-tudományos újdonságokra.

Az első magyar nyelvű hírlap, az 1780-tól Pozsonyban megjelent Magyar Hírmondó folyamatosan közli a közönséget fölöttébb érdeklő léghajós híreket (1785: 414., 465., 484., 497., 620. l.). Még a jóval szárazabb és kimértebb stílusú



Bétsi Magyar Hírmondó is elejt egy-egy kis hírecskét a „levegői hajózásról” (1793. aug. 23. 16. sz.). Első magyar nyelvű folyóirataink egyikében, a „Min-denes Gyűjtemény”-ben (1789—1792) rendszeresen jelennek meg „hasznos ta-lálmányokról” szóló híradások, az 1789. évfolyam öt folytatásban a léghajó-zás történetével ismerteti meg olvasóit. A győri „Sokféle” is ír „Az égben való hajózásról” (1799. VI. 7—9. l.).

Az 1810—1830 közötti időszakban csökken az ilyen jellegű tudósítások szá-ma. A „Tudományos Gyűjtemény” (1817—1841) kivételével csak elvétve talál-kozhattunk a harmincas évek elejéig hasonló híranyaggal. Feltétlenül össze-függésben van ez a hírlapirodalom tudatos elsorvasztásával, I. Ferenc drasz-tikus sajtópolitikájával, a cenzúra megszigorításával, bár konkrét okainak vizs-gálata még várat magára.

A „Tudományos Gyűjtemény” annál inkább kárpótol bennünket bőséges technikai-tudományos információválasztékával. Szerepel *Trattner János Tamás* lapjában többek között levegővel töltött úszóruha, vegyszeres rovarirtó fec-skendő, hajócsavar, varrógép, több írás az állati magnetizmusról és delejesség-ről, zenélő szék és asztal, vászonból vagy gyolcsból cukorkészítő(!) eljárás, mozgatható ház, réz bűváruha stb. Felbukkannak idejétmúlt találmányok is, így például *Burton* — az angol(!) flotta hadnagya — emberi erővel működő hajómozgató berendezése (200 ember erejével 2,5 t.mérföld sebességre képes) (1820. XI. 113. l.). Különös anakronizmus ez, hiszen már a „Tudományos Gyűjtemény” első számában (v. sz.) hazánkban először olvashatunk az „ame-rikai statusokban” feltalált gőz-hajóról (1817. I. 118. l.). Nem is csodálkozha-tunk azon, hogy *Kassai Ráisz Károly* a boldogtalan feltalálók nevében így kesereg: „Szerencsétlen az az ember, melly a mi találmányok által örökké hí-res századunkban még új találmányokkal a halhatatlanságot elnyerni akarja. — Akár hová fordítsam szemeimet, minden tudományoknak és mesterségeknek minden ágaiban, a találmányok számtalanok, kiváltképpen a Mechanikában, mellyben már úgy látszik, hogy az Angolyok mindent feltalálhatót feltaláltak. Már gőzzel szekereket és hajókat hajtanak, már a papiros malmokba tsak a rongyokat bétetik és a kész papirost kiveszik (hiszem, hogy utójára csak a len-magot béteszik és a kész könyveket a malomban megtalálják) — Már petsé-teink, petsétnyomóink, sőt az óráink is musikálnak (ha az időt nem jól mu-tatják is), már a Hegyallya elpusztul, mert Grulyából a legjobb asszuszőlő bort készítik és több e félét . . . Közel vagyok a kétségbeeséshez, ha ezeket meggondolom . . .” (1824. VIII. 99. l.). *Helmecczy* „A vízalatti hajózásról és háborúról” ír izgalmas tanulmányt (1828. III. 116. l.), gondosan ügyelve a technikai részletekre is, s egy védelmi terv keretében a hazai viszonyokhoz adaptálja a találmányt.

„... korunk bővelkedik vizsgálatokkal és feltalálásokkal . . .”

Amint említettük, a század első harmada nem bővelkedik hasonló informá-ciókban, a harmincas évek elején viszont valóságos sajtóforradalom tör ki: soha nem látott mennyiségben árasztják el a technikai-műszaki és a tudomá-nyosan felvilágosító, babonát oszlató, új kísérletekről, tragikus szerencsétlen-ségekről szóló hírek a periodikák és a hihetetlenül magas példányszámú nap-tárak széles olvasótáborát. *Trattner János Tamás* megjegyzését 1818-ból még

nemi fenntartással fogadhatjuk: „... már nem annyira veszik a románokat, anekdotákat, históriákat és más efféle mulattató könyveket, mint inkább a tudományos és tanító könyveket...” Jobban tükrözi a hazai viszonyokat „A Magyar Házi-Barát” kassai szerkesztőjének, *Staut József*nek az intése, aki a külföldi példát állítja követendőként a hazai szakemberek elé: „... nálunk a mesteremberek és művészek műveltsége sokkal kisebb, mint más országokban, hol már régóta a tudósok nem csak társaiknak, hanem a tanulatlanok számára is irnak... Jól átlátták ezt a Francziák és Angolok, kik mesterembereik és művészeiket oktató folyóírásokat több év óta nyomtattatnak.” (1835. 96. l.).

Az „Athenaeum” 1838. évi „A tudomány haladása” c. (328. l.) szerkesztőségi cikke tudatos (és következetesen megvalósított) felvilágosító programot tükröz: „A tudományok, nevezetesen a gyakorlati életbe mélyebben behatók napról napra jobban kifejlődnek, s korunk bővelkedik vizsgálatokkal és feltalálásokkal. Lapjainknak célja levén az új feltalálásokat és észrevételeket közérthetőleg a nagyobb publicum körébe vinni, koronként számolandunk a tudományok mezején előforduló nevezetesebb ujságokról.”

A Divatcsarnok a megnövekedett közönségigénnyről és érdeklődésről tudósít: „Irodalmunk jelen korszakában, midőn olvasó közönségünk egyre jobban kezd érdeklődni a *mulattva-tanító* művek iránt (kiemelés a szerzőtől), eljött az ideje, irodalmunkban is megvalósítani azon műveket, melyek e tekintetben közelismerést, classicai tekintélyt vívtak ki a külföld irodalmában.” (1853. 234. l.).

A populáris irodalom minden erejével igyekszik is kielégíteni az érdeklődést. A „Közhasznú Honni Vezér” naptárában „Explosiók” címmel gőzhajók és gőzerőgépek robbanásairól olvashatunk, nem kevés hatásvadászattal a tragédiák áldozatainak felsorolásában (1832. 94. l.). „A Magyar Házi-barát” („Egy közhasznú házi s gazdasági Kalendárium”) az ismeretterjesztés minden variánsát felkarolja, felsorolni is sok az évről évre összegyűjtött tucatszámú találmányt, újítást, hasznos eszközt — csak ízelítőül idézek néhányat. 1834-ben egykerektű és sárkányok által vont kocsiról hallunk, ércszövetekről, varrás nélküli ruháról, átlátszó papírról és papiros-kesztyűről, frógépekről és „házak eltolásáról”. A következő esztendőben „műszeres gép-ló” (1,5 mföld/óra sebességgel), szélpuska és -pisztoly, gépelefánt, mechanikus repülő légy és sas, „ruhát szabó alkottyu”, „számoló gépely” (*Stern Ábrahám* varsói műszerész-től), tájat bemutató „mozgony”, papiros-, valamint szél által felhúzott óra, el nem süllyedő, sőt, vízalatti hajó (12 ágyújából tüzelhet is a víz alól), szél-ágy, fűthető ruha, vízi messzelátó és „lovaknak való cipő” szerepel a kalendárium lapokon. 1837 és 1840 között emberi hangot utánzó „Phonomim”, mesterséges kezek, rugalmas mézga, répából gyártott papiros és vízhatlan szövegek, „kocsi úszó-mászó” (kételtű gőzkocsi), éghetetlen ház tűzálló berendezéssel, gőzpuska és gőz által hajtott léghajó, — sőt, perpetuum mobile kápráztatja el az olvasót. Ugyanitt „Mechanika” címszó alatt érdekes eszmefuttatást olvashatunk, melyben a gépek munkahely-megszüntető hatásáról elmélkedik szerzőnk, kijelentvén: „korunkat méltán a mechanika évszakának nevezhetni...” (1843. 89. l.).

Az „Új Oktató és Mulattató Fillér Kalendáriumban” *Gurney* mérnök próbálkozásáról esik szó, aki 1827-ben gőz-postakocsi járat létrehozásán fáradozott (1837. 33. l.). Bár a kísérlet rövidesen fiaskóval végződött, szerzőnk határozottan rokonszenvesnek és követésre méltónak állítja be a próbálkozást.

*Church* gőzkocsijáról, melynek képét is közli, egyenesen azt írja, hogy „a tökélyhez már közelít”. (Uo.)

Az „Erdélyi Házi segéd” 1839-ben valóságos enciklopédiáját tárja elénk a technikai újdonságoknak: láncaltapas szekér és téglavető gép, gyorstüzelő ágyú (amerikai találmány), mesterséges rubin és korund-, valamint üvegszálból szőnyeggyártás, „kautschuk” alkalmazása és ércolvasztás hevített levegővel, hordozható erőmű („igazgatására csak egy vén asszony s egy gyermek kívántatik, kik egymást felváltva dolgoznak mellette”) sorakozik az oldalakon.

A „Közhasznú Kalendáriumban” a „vegyes tárgyak” között helyet kap a gőzhajó, a gőzgép részletes leírása és *Fulton* úttörő gőzhajókísérlete, mely a névtelen recenziens osztatlan elismerését bírja. Ugyanitt találkozunk „Vasutak” címszó alatt a vágányépítés műszaki leírásával s azzal az érdekes hírrel hogy Bécs és Gönyű között tervezik az első vasúti pálya megépítését (1840 39. l.).

A már emlegetett „Fillér Kalendárium” 1846. évi kötetében szó esik egy *Payerne* nevű francia tudorról, „aki 3 órát bírt ki a víz alatt és olyan (40 lóerős) gőzgépet szerkesztett, mellyel nagy sebességgel lehet vaspályákon kocsi kázni — hajtó anyag nélkül”. (I. m. 49. l.)

*Bucsánszky Alajos*, „Nagy Képes Naptára” összefoglaló tanulmányt közöl a „levegő hajózásról”, s itt többek között léghajó-katasztrófákról is szó esik (1850. 46. l.). Az általános népszerűségnek örvendő kalendáriumoknak vetélytársuk támad a század harmincas éveiben: ekkor indulnak meg azok a népszerű folyóiratok, melyek állandó rovataikban óriási tömegű technikai-tudományos információval halmozzák el olvasóikat. Tanulmányunkban külön fejezetet érdemelne a „Nemzeti Társalkodó” (1830—1844), a „Regelő” társlapja, a „Honművész” (1833—1842), az „Athenaeum” (1837—1843), vagy a rövid életű „Műipar”, a „Magyar Gazda” melléklapja.

*Pethe Ferenc*, a Kolozsváron megjelenő „Nemzeti Társalkodó” szerkesztője gyakran, 1835-től pedig rendszeresen jelentet meg ismeretterjesztő-felvilágosító írásokat. Már a megjelenés évében angol technikai hírt olvashatunk *Dick* „mechanikus függő vasúttjáról”, melynek modelljét a feltaláló közszemlére állította (279. l.). 1833-ban a Magyar telegraf-ról, *Andrean Károly* találmányáról értesülünk, mely a Pest—Bécs távolságot van hivatva lerövidíteni (384. l.). Ugyanitt található egy újfajta mikroszkóp leírása (351. l.). 1834-ben újra a nagy érdeklődés közepette épülő londoni függővasút terveit közli (383. l.). 1835-től a „Találmányok” rovat megsokszorozza a technikai információk számát: „amerikai nevezetes gőzszekérről” olvashatunk (mely kezdetleges automatikával rendelkezik), német „beszélő erőmivről”, vasutakról stb.

A „Honművész” sem marad el laptársa mellett, ha csak egyetlen évfolyamát megvizsgáljuk, a technikai hírek tömegét olvashatjuk. Így 1833-ban „hajót hajtó és gőzgépely (mezőgazdasági munkagép), örök mozgvány (italiai örökmozgó), angliai gőzgyorskocsi (óránként 10 mérföldes sebességgel), bűvár készület, mechanikai remek-mű (mechanikus bűvész-baba) tűnik fel az újság-oldalakon. És még egy különlegesség: „*Babbage* nevű Angoly olyan óriás-számoló gépelyt talált fel, mely minden hajózáti és csillagvizsgálati táblákat és feladásokat teljes pontossággal kiszámít, sőt ha hibázott is, azonnal önmaga kijobbítja hibáját.” Hírt kapunk a gőzgépek hajtóanyagának csökkentésére, illetve az új hajtóanyagok felkutatására irányuló első próbálkozásokról is, bár meglehetősen fantasztikusnak tűnnek ezek a ma olvasójának. Így a 36. számban egy *Richard* nevű bristoli mechanikusról olvashatunk, aki 6 pint(!) olaj-

jal képes körülhajózni a földet. A „Hydrogén-Gas gőz helyett” hidrogénnel meghajtott berendezésről tudósít (39. sz.). És egy, a jövő századot idéző hír: Amerikában óriás léghajót építenek, melyet gőzgép hajt és kormánylapáttal irányítható (1835. 26. sz.).

### Az Athenaeum szerepe

A legnagyobb hatású folyóirat ebben az időszakban kétségtelenül az „Athenaeum”. Szerkesztői bátran válogattak az érdekességek és az újszerűnek számító hipotézisek és tudományos eredmények között, ebben meglehetősen egyöntetűséget mutat a folyóirat megjelenése során.

Az első számoktól kezdve találkozunk találmány és felfedezés ismertetéseivel az „Egyveleg” rovatban. A jövő ipari termelésében nagy szerepet játszó műszaki találmányok keverednek itt technikai érdekességekkel, nem ritkán lehetetlen, vagy éppen abszurd-, nevetséges hírekkel. Azt a tényt jelzik ezek a tévedések, hogy a szerkesztőségi munkatársak még nem rendelkeznek biztos természettudományos alpműveltséggel, hogy könnyen becsúszhat a lap anyagába egy-egy áltudományos, a természeti alaptörvényeknek ellentmondó szenzáció. De valami másról is árulkodnak ezek a sorok: a szerkesztőségben belül is csendes, de ádáz harc folyik az új technikai-műszaki alkotások értékelése körül. A korlátokat elsőprő nyugati technikai előretörés híre nem képes elhallgattatni a kételkedőket, fejesóválókat. Ez, s a század utolsó harmadának polgári sajtójára emlékeztető szenzációvadászat magyarázza a gyakori katasztrófaleírásokat. Olvashatunk párizsi fürdőzőről, aki gőzhajó lapátkerekének csapása miatt fúlt a Szajnába (1839. II. 224. l.), gőzhajó égésről „Új-Yorkban” (1840. I. 400. l.), *Berecz Károly* hosszabb tárcájában egyszerre Dunán kilyukadt és robbanás által elpusztult (angol) gőzhajóról (1840. II. 1213—1215. l.). Elsősorban az észak-amerikai szerencsétlenségek kapnak nagy visszhangot, s már most „az emberi tényező”, a vakmerőség és meggondolatlanság ismérveivel magyarázzák hazai technika-pártolóink ezeket. *Fábián Gábor*, *Vörösmarty* barátja, a technika-rajongó újságíró is részletesen festegeti a gőzgépek robbanásairól, gőzhajók kigyulladásáról és elsüllyedéséről szóló kőszá híreket (többek között *Tocqueville* után) — ő azonban az új amerikai életforma „győzni vagy meghalni” vezérelvét illusztrálja vele (1838. II. 345—348. l.).

A hosszabb írások között is van említésre érdemes. Egy német fordítás az elektromosság felfedezésének egyes állomásait ismerteti (1837. I. 17—19. l. és 42—45. l.), —yz— a londoni magasvasúton tett utazásáról számol be *Meyer* után (1842. II. 351. l.). A már említett *Fábián Gábor* több érdekes írást fordít le hazai olvasóközönségnek, így *Chevalier* értekezését „A mechanikai találmányok következményeiről”, melyben a francia szerző summázza a technika-fetiszizáció elveit — s egyértelmű esztétikai minőséget tulajdonít a technikának, amikor „szép gőzmozgonyról” beszél (1838. 217—220. l.). Ugyanő fordítja „Az éjszakai amerikai nép munkás voltáról”-t, itt a hazai közönségnek merőben új életformáról és karakterről esik szó: „Mi sietve születünk — mond egy amerikai író . . . Testünk egy mozgony, mely minden órában tíz mérföldet halad; lelkünk egy nagy üstű gőzerőmű — éltünk hasonlít a futó csillaghoz s halálunk úgy lep meg bennünket mint egy villám” (1838. 705—708. l.). *Aragó* párizsi akadémiának küldött jelentését ismerteti egy kisebb közlemény, e szerint a vasúti közlekedés legfelső sebességhatára 25 mérföld (1840. II. 494. l.).

„Korunk feltaláló szellemét” illusztrálja az a hír, mely szerint Párizsban, Berlinben és Pétervárott szinte egy időben nyújtottak be — egymástól függetlenül — azonos találmányt (1839. II. 751. l.). Feltűnik a találmányok tulajdonjogának kérdése is. Ha e néhány kiragadott példához hozzátesszük *Gorove István* sürgető cikkét a honi közlekedés kiépítéséről és ennek jövőbeli széles körű hatásairól (1839. I. 465—474. l. és 481—489. l.), *Vajda Péter* látnoki tudománystratégiai írását („A természettudományok befolyása az emberre s a köztársaságra” (1841. 561—568; 577—584; 593—597. l.), *Deregnyei* „Hat ezer éves harcok” c. világszínháték-elmékedését (1843. 541—543. l.), felmérhetjük az „Athenaeum” világgép-befolyásoló szerepét.

Meg kell emlékeznünk a rövid életű „Műipar”-ról, mely plasztikusan szemlélteti az ismeretterjesztés és a szakmai vonal szétágazását. Szerkesztője programnyilatkozatából idézünk: „Fő törekvésünk egyedül az leszen, hogy a mezőgazdasági műiparnak és kereskedésnek hazánkban fejlődésére s gyarapodására eszközül szolgáljunk” (Vezér szó 1—5. l.). A szűkebb értelemben vett szakmai híradások mellett azonban napvilágot látnak a külföldi műszaki haladásról, a hazai gyáripár fellendítéséről, a nemzeti jólét alapjainak megteremtéséről szóló érdekes és szélesebb közfigyelemre számot tartó írások is.

A massachusetts-állambeli „Lowell-gyárváros” csodálatraméltóan gyors felépítéséről számol be az egyik kis hír (133—134. l.). A „vaspálya hasznait”, nemzeti haladásra gyakorolt jótékony hatását ecseteli a másik értekezés (39. sz. 305—309. l.). *Gerstner*nek az „egyesült statusokról” írt tudósítását ismer-teti a harmadik: a szerző az iskolák, a bankok és közlekedési struktúra fejlettségében látja az állami jólét kritériumait (63. l.). A korabeli gépesítés helyzetéről rajzol találó képet a -k- jelű szerző (33—37. l.).

A lemaradás okait kutatva első helyen említi az információ-hiányt, illetve torzulást: „— vagy nem ismerjük, vagy előítélettel kezeljük a gépesítést — vagy egynemely rossz tapasztalatból, vagy hallomásból a jót is rossznak íté-ljük.” Ezen információ ínség enyhítését jelöli ki önfeladatának a lap.

### Szinkronban az ipari világgal

Az új, ipari világgépet több-kevesebb közvetlenséggel tükröző tömegiro-dalmi termékek felsorolását itt félbe kell hagynunk, hogy a pozitivistá adat-halmaz látzatát is elkerüljük. Azt azonban meg kell jegyezni, hogy csak egy töredékét soroltuk fel a megjelent hasonló témájú írásoknak — a további kutatómunka elkerülhetetlen.

A dokumentumok összegyűjtése során több törvényszerűsége is felfigyel-hettünk. Az egyik: a periodikák és kalendáriumok többsége, mintegy kéthar-mada egyáltalán nem közölt ilyen jellegű írásokat. A másik: az obskurus, érték-telen vulgárirodalom gyűjtőhelyének vélt naptárak egy része meglepő gyorsasággal és biztonsággal válogat a tudományos-technikai-műszaki hírekben, fő szerepet vállalva az ipari világgép elterjesztésében, elfogadtatásában. Ez annál is inkább lényeges, mivel ezek a populáris kiadványok a kor legnagyobb példányszámú, a legszélesebb és legkülönbözőbb olvasói rétegekhez eljutó tö-megtermékei: differenciált megítélésük tehát fölöttébb időszerűvé vált.

További kutatást igényel annak a megállapítása, hogy milyen természet-tudományos-technikai műveltséggel és milyen intenciókkal rendelkeznek ezek a szerkesztők, hogy a társadalmi hierarchia mely pontjain helyezkednek el és

milyen tényezők befolyásolták tudományos-technikai attitűdjüket. Ugyanis a dokumentumok felszínes olvasata is jelzi, hogy meglepően korán kialakultak a technicizmus és antitechnicizmus erővonalai. Az utóbbi a tőkés-nagyipari termelés megítéléséhez is elválaszthatatlanul kapcsolódik és rejtett ambivalenciát mutat. Jelenti ugyanis egyfelől azt a konzervatív-elmarasztaló kritikát, mely egy ideál-múlt illúziós fényében elveti a piszkos és hétköznapi jelent, mely paradicsomivá eszményített historicizmus alapján, hamis nemzeti egység-tudat ideájára alapozva bírálja a sokfelé húzó polgári berendezkedést. Másfelől feltűnik a kapitalista-nagyipari termelési rend és ezen keresztül a polgári társadalom elembertelenedett, elidegenedett vonásainak bírálata. A technika pozitív mítoszát hirdető nézetek viszont mindkét irányvonallal szembeállnak, ezért egyszerre jelentenek progresszív antikonzervatív programot és a polgári társadalom negatív tendenciáit egy utópikus-illúziós szférában feloldani igyekvő hamis-tudati tartalmat.

Amint utaltunk rá, a szerkesztők többsége nem rendelkezik biztosan alapozott egzakt-tudományos műveltséggel (bár pontos adatokkal nem rendelkezünk ilyen tekintetben). Ezért kaptak helyet a tőkés társadalom és nagyipari termelés valós tendenciáit tükröző írások mellett szép számmal olyan kuriózumok melyek inkább a polgári újságírás bombasztikus-meghökkenítő hatásra törekvését, az olvasók elámitását s nem tájékoztatását célozzák. Az ismeretek mélyülésével sem tűnik el ez az irányvonal, ellenkezőleg, kihasználva a félig-tájékozott olvasórétegek mohó érdeklődését, új és új (ál)szenzációkat talál az unatkozó polgár asztalára.

Befejezésül az idő-tényező szerepére hívnánk fel olvasóink figyelmét: várakozásunkkal ellentétben a populáris irodalom nem kullogva követi, hanem megelőzi, vagy legalábbis szinkronban kíséri az ipari világkép magyarországi megjelenését, megerősödését és hegemoniára jutását, maga is alakítva és formálva azt.

\*

Írásunkban az ipari világképet közvetítő esszéisztikus, ill. értekező publicisztika darabjait tárgyaltuk, s nem foglalkoztunk sem a kifejezetten szépirodalmi megformáltságot prezentáló megnyilvánulásokkal, sem a vizuális megjelenítés produktumaival, noha mindkettő szép számban szerepel gyűjtésünkben). Nem tárgyaltuk azonban azokat az értekezéseket és szépprózai munkákat sem, melyek konkrétan ábrázolják a jelen tendenciáinak feltételezett alakulását a jövőben, tehát az „ős-futrológiai” írásokat. Mindezek más tanulmány(ok) anyagául szolgálhatnak, ha ez a megközelítési mód adekvátnak és autentikusnak mutatkozik a tudomány ítélőszéke előtt.

Ruzsányi Tivadar—Kindler József

## A SZAKÉRTŐI ÉRTÉKELÉS JELENTŐSÉGÉRŐL

— A tényinformációk és értékinformációk valóságismereti szerepe —

„Rettenetes, hogy a tényektől sosem tudhatjuk meg a valóságot” — idézi Rainer Maria Rilke szavait a Tény, érték, ideológia című kötet bevezető tanulmánya,<sup>1</sup> s a költői szavakban kifejezésre jut, hogy pusztán a tények valamiképpen nem elégségesek a hiteles valóságismerethez. Az említett kötet a nyugatnémet szociológiában lezajlott, s világhírűvé vált pozitívizmus-vita tanulmányait közli, melynek középpontjában a társadalomkutatás számára döntően fontos kérdés állott: „mikor, minek folytán lesz hiteles, érvényes — vagy objektív — egy ismeret, mi biztosítja annak igazságtartalmát, s mi minden játszhat közre tévességében?”<sup>2</sup>

Természetesen a kérdés — és az arra adott válasz — nemcsak a társadalomkutatás, hanem mindenfajta kutatás számára meghatározó jelentőségű. A hagyományos természetmegismerés, a természettudományok — és a klasszikus értelemben vett műszaki tudományok — számára a kérdésre adott válasz eléggé egyértelmű: a tények ismerete — azaz a tényinformációk — szükséges és elégséges feltételét képezik az adott jelenség hiteles, adekvát megismerésének. Ugyanakkor azonban a hetvenes években a rendszerszemléletre épülő, és a komplex rendszerekre irányuló rendszerelemzés térhódítása nyomán egyre világosabbá vált a Gvisiani akadémikus által is megfogalmazott felismerés, mely szerint: „a rendszerelemzés első módszertani kiindulási elvét úgy lehet jellemezni, mint a rendszeren belüli szubjektum és objektum szerves egységének elvét. A rendszerelemzésre jellemző a hagyományos szubjektum — objektum kapcsolat határozott módosulása. Ebben a tekintetben a rendszerelemzés különbözik a hagyományos természetmegismeréstől, amelynél az objektum eléggé mereven elhatárolódott a szubjektumtól.”<sup>3</sup> (Itt csak az eltérő közelítésmódról van szó, de ez nem jelenti a természettudományos metodika jogosultságának kétségbe vonását a természettudományok körében.)

Nem nehéz belátni, hogy az idézett felfogásban a tényinformációk — vagy másképpen kifejezve: az objektív információk — a valóság hiteles megismerésének csak a szükséges, de korántsem elégséges feltételét alkotják. A szükséges és elégséges feltételt a tényinformációk és az értékinformációk (szubjektív információk) együttesen, szerves egységben képviselik.

Az elmondottak a filozófus, vagy a metodológiában valamennyire is jártas szakember számára szinte közhelynek minősülnek. Kétségtelen tényként állapíthatjuk meg viszont, hogy a szubjektív eredetű értékinformációk használatát hamis szemléleti beidegzettségek is akadályozzák, s ezzel együtt természetesen éppen a komplex rendszerek hiteles, adekvát megismerése válik elégtelenné. Ez a hamis — gyakorlatilag végeredményben ártalmas

<sup>1</sup> PAPP ZSOLT: Mire jó a szociológia, avagy az önmagával szembesített tudomány mítoszrombolása a nyugatnémet „pozitívizmus vitában”. In: Tény, érték, ideológia. Gondolat, 1976. 7.

<sup>2</sup> PAPP ZSOLT: i. m. 7.

<sup>3</sup> GVISIANI, D. M.: Szisztémnij analiz i upravlenije naucsnotekhnicseskij progresszom. Moszkva—Obnyinszk, 1978. Gvisiani, D. M.: A rendszerelemzés dialektikája és elvei (magyar ford.).

— felfogás a *többszemponτος* döntéselőkészítő módszerek, illetve a többváltozós statisztikai eljárások használatában úgy jut kifejezésre, hogy az ilyen nézetek képviselői az egyes szempontok (változók) jelentőségét, súlyát nem veszik figyelembe, azzal az indoklással, hogy ez végeredményben valaki vagy valakik részéről jelent értékelő állásfoglalást, vagyis szubjektum(ok)tól származó értékinformációkról van szó, s ezek ennél fogva torzítják a hiteles megismerést, tehát *nem is szabad* ezeket figyelembe venni.

Nincs helyünk arra, hogy nyomon kövessük e nézetek kialakulásának és továbbélésének történetét (bár a tudományszociológusok számára ez érdekes feladat lehetne), de megkockáztatjuk ama állításunkat, hogy még a múlt századból származó filozófiai nézetek — azóta már megcáfolt — továbbéléséről van szó. Másképpen kifejezve: az e nézeteket képviselő és érvényesítő szakemberek, szaktudósok megrekedtek — anélkül, hogy ennek tudatában lennének — a filozófiai és metodológiai gondolkodás egy meglehetősen idejétmúlt szintjén. Ez párosult hazánkban azzal a gyanakvással, amelyet bőségesen táplált az értékinformációkkal való manipulatív visszaéléseknek máig átsugárzó hatása. Így a szubjektív eredetű értékinformációkról az a nézet alakult ki, hogy ezek „a pusztá képzelet, balítélet, rögeszme, az egyéni szimpátiák és antipátiák, egyéni önkényes kombinációk és reflexiók, a be- és nem kimagyarázás, ráfogás és torzítás rovatába tartoznak”<sup>4</sup> és ennél fogva a hiteles megismerés szempontjából nemcsak hogy értéktelenek, de egyenesen veszélyesek.

Ez a nézet természetesen a vegytiszta pozitivizmus szülötte, de elképzelhető, hogy a minősítés — pejoratív ideológiai felhangjai miatt — képviselőit csak megriasztja, de nem győzi meg nézetük tarthatatlanságáról. Ezért dolgozatunkban azt a célt tűztük ki, hogy paradox módon szinte pozitivistá eljárással mutassuk meg a szubjektív eredetű értékinformációknak az adekvát valóságmegismerésben betöltött szerepét és jelentőségét. Az úgynevezett szakértői-rendszerek jelentősége folytán, a szakértői értékinformációk szerepének megvilágítását helyezzük vizsgálódásaink középpontjába. Elsőként a matematika területéről vett érvanyaggal vázoljuk, hogy az „egzakt matematika” korántsem képvisel olyan elutasító álláspontot a szubjektív értékinformációkkal kapcsolatban, mint amelyet egyoldalú, vagy szelektíven észlelő ismerői neki tulajdonítanak. Ezután az értékinformációk szerepére és jelentőségére vonatkozó vizsgálatunkat ismertetjük. Ennek során a vizualitás szintjén is igyekszünk megmutatni következtetéseink érvényességét. Megjegyezzük, hogy az objektív információ szinonimája a tényinformáció, a szubjektív információ szinonimája pedig az értékinformáció. Esetenként használni fogjuk az „objektív tényinformáció” és a „szubjektív értékinformáció” kifejezéseket is.

## Szubjektív és objektív információk

Ha megnézzük a nemzetközi együttműködéssel készült Biometriai értelmező szótár<sup>5</sup> megfelelő címszavai alatt található értelmezéseket, akkor itt nyomát sem találjuk az objektív tényinformációk kizárólagos szerepét és használatát valló felfogásnak. Így például a „szubjektív valószínűség” címszó alatt a következőket találjuk: „A preferencia-viszonyok alapján axiomatikusan definiálható valószínűség. Miután a preferencia-viszonyok szubjektívek, előfordulhat, hogy más-más személy ugyanahhoz az eseményhez különböző szubjektív valószínűséget rendel hozzá. A szubjektív valószínűségeket gyakran alkalmazzuk a priori valószínűségként a Bayes-módszer alkalmazásában. Néha valami-

<sup>4</sup> VANDRÁK ANDRÁS: A „szubjektivitás és objektivitás”, „személylegesség és tárgyilagosság” fogalmi tudományos becének kellő mértékre szállítása. Értekezés, 1857. Világosság, 1984. 12. sz.

<sup>5</sup> Biometriai értelmező szótár. Mezőgazdasági Kiadó, 1966.



lyen esemény bekövetkezésére vonatkozó személyes meggyőződés fokát is szubjektív valószínűségnek nevezik.”

Hasonlóképpen a „*súlytényező* (súlyozás, súlyozófaktor)” címszó alatt olvashatjuk: „Bizonyos adatokhoz rendelt pozitív (esetleg 0) számértékek, melyeknek aránya a szóban forgó adatok egymáshoz viszonyított jelentőségét fejezi ki. A súlyozás végezhető pl. fontosság szerint a vonatkozó adatok varianciájával fordítva arányos súlytényezőkkel vagy gazdasági fontosság szerint stb.”

Nem kívánunk itt belemenni az objektív és szubjektív valószínűséggel kapcsolatos viták taglalásába, csupán tényként állapítjuk meg ismételten, hogy a hivatkozott mértékadó forrásban a *szubjektív* valószínűségre vonatkozóan nincs elutasító álláspont. Ugyanezt mondhatjuk a súlyozással kapcsolatban is, melyet egy másik forrásból vett idézettel is megerősíthetünk: „Szubjektív súlyozásról beszélünk akkor, ha az elemzést végző személy úgy ítéli meg, hogy a tulajdonságok, vagy ismérvek nem egyenlően fontosak és így a 'fontossággal arányos' súlyokat rendel hozzájuk. Noha 'szubjektív' súlyozásról szokás beszélni, az esetek többségében nem egyszerűen önkényes döntésről van szó, hanem a súlyozást alapos kutatómunka előzi meg. Valójában maga a tulajdonságok kiválasztása is implicit súlyozást jelent, ekkor ugyanis a fel nem sorolt tulajdonságokat nulla súlyúnak kell tekintenünk.”<sup>6</sup>

Mélyebb bepillantást kapunk a probléma természetébe, ha röviden megvilágítjuk az a priori valószínűség lényegét, amelyik központi szerepet játszik a modern döntéseméletben használt Bayes-módszerben is. Az a priori valószínűség a már eleve ismert vagy ismertnek feltételezett valószínűség. Ez a valószínűség azonban az a priori információkra támaszkodik, amely a konkrét megfigyelést, tapasztalatot megelőző tapasztalati információk összességének tekinthető. S ahogy a témakörrel foglalkozó kutató írja:

„Már Laplace ideje óta bonyodalmakat okoztak a valószínűségelméletben az a priori információ kezelésével kapcsolatos nehézségek. A döntések vagy következtetések valós problémáiban gyakran rendelkezünk olyan a priori információkkal, amelyek nagyon lényegesek a szóban forgó kérdésben: ha ezeket nem vesszük figyelembe, akkor az okfejtés legnyilvánvalóbb következtetlenségeinél rekedünk meg, és ez abszurd vagy veszélyesen félrevezető eredményekhez vezethet. Szélsőséges példaként tételezzük fel, hogy *előre tudjuk*: egy bizonyos paraméter értéke kisebb hatnál ( $T < 6$ ). Ha ezt az információt nem használjuk fel egyenleteinknél, akkor a hagyományos matematikai statisztikai elemzés könnyen ahhoz a következtetéshez vezethet, hogy  $T$  „legjobb becslése  $T^x = 8$  és legrövidebb 90%-os megbízhatósági intervalluma  $7 < T < 9$ . Mármint kevés ember fogadna el egy olyan paraméter-becslést, amelyik a megbízhatósági intervallumon kívül esik, viszont az „ortodox” statisztikai elvek alapján az a priori információk figyelembevételére nincs kifejezett eljárás.”

„Hosszú évekig az ortodox iskolák azzal kerülték meg ezt a problémát, hogy teljes egészében elutasították az a priori valószínűségek használatát azoknak az eseteknek a kivételével, amikor az a priori információk gyakorisági adatok formájában álltak rendelkezésre. Amint azonban a korábbi példa is mutatja, ez erős korlátozást jelent és az a priori információk rendszerint nem gyakorisági adatokból állnak, mindazonáltal vitathatatlanul érvényesek”. „A modern döntéseméletben úgy tűnik, hogy a matematikai statisztikai gyakorlat már olyan szintet ért el, hogy az a priori valószínűségek problémáját nem lehet már mellőzni vagy lekicsinyelni. A műszaki tervezés, a minőségellenőrzés, az operációkutatás és az irreverzibilis statisztikai mechanika nem tudja leképezni a teljes problémát matematikai formában, amíg nem tudják, hogy kell az a priori információkhoz a priori valószínűségeket hozzárendelni. Valójában a legfontosabb problémák jó néhány esetben az

<sup>6</sup> PÁRNCZKY GÁBOR: A statisztikai informatika alapjai, Statisztikai Kiadó, 1976.

egyesedüli rendelkezésre álló információk az a priori információk és a döntéseket teljes mértékben ezekre kell alapozni.”<sup>7</sup>

Látjuk tehát, hogy az a priori információk mellőzése súlyos torzítások forrása lehet, és a matematika alkalmazási körére vonatkozóan is gyakorlatilag megengedhetetlen megszorításokat jelent. Különösen jelentős a *szakértők* a priori információinak figyelembevétele, hisz a *szakértők*, éppen az adott problémakör beható, és az átlagosnál nyilvánvalóan sokkal mélyebb, s következésképpen gazdagabb információtartalmú ismeretei, tapasztalatai gazdag és gyakorlatilag kiaknázható „információ-készletet” jelentenek.

Könnyű belátni, hogy az a priori információk szükségképpen szubjektív jellegűek, sőt, tulajdonképpen amint a paraméter becslésre vonatkozó példánk is mutatja, még a priori — tehát szubjektív — tényinformációkról is beszélhetünk.

Mivel elképzelhető, hogy vázlatos matematikai hivatkozásaink többek számára esetleg nem jelentenek meggyőző érvanyagot, ezért rátérünk vizsgálataink összefoglaló ismertetésére, amelyet — némi túlzással — perdöntőnek gondolunk.

## A vizsgálati probléma jellemzése

Hazánkban is, mint mindenütt a világon, a területfejlesztés országos jelentőségű feladat, s ebben fontos szempont az adott régió üdülési alkalmassága. Ha országunk bármelyik meghatározott területét e tekintetben vizsgáljuk, akkor ez beláthatóan többszemponatos, illetve többváltozós vizsgálatot igényel. (A továbbiakban a „többváltozós” kifejezést fogjuk használni, megjegyezve, hogy a „többszemponatos” kifejezés szinonimájának tekintjük.) Egy terület üdülési alkalmasságát ugyanis egyidejűleg több változó alapján lehet megítélni.

Hazánkban kiépült egy olyan adatbázis, amelyik az ország bármelyik  $2 \times 2$  km-es területegységére vonatkozóan hét változót tartalmaz. Ezek a változók már maguk is összetettek abban az értelemben, hogy számos elemi változóból épülnek fel<sup>8</sup> és az alábbiak szerint jellemzik a területi egységeket:

Változó megnevezése	Jele
Túrázás, ismeretszerzés	$X_1$
Rekreáció	$X_2$
Komplex üdülés	$X_3$
Vízi sportolás	$X_4$
Termál fürdés	$X_5$
Hegyvidéki üdülés	$X_6$
Téli sportolás	$X_7$

A változók alapján az egyes területi egységekre vonatkozó információkat *objektívnek* tekintjük annyiban, hogy ezek rendkívül széles körű szakmai ismeretekre támaszkodva alakultak ki, és a változókat külön-külön elfogadták. Ezek a változók, *egyértelmű besoroló kritériumok* alapján, 1–20-ig terjedő skálán vehetik fel értékeiket: így például a „téli sportolás” változó a következő besorolás szerint veheti fel számértékeit az adott terület-egység esetében:

<sup>7</sup> JAYNES, EDWIN T.: Prior probabilities. IEEE Transactions on Systems, Science and Cybernetics, 1968, Vol. SSC—4., No. 3, 227—241.

<sup>8</sup> A további részletek megtalálhatók a Városépítési Tudományos és Tervező Intézet Regionális Tervező Irodájában. TENKE TIBOR: Üdülési téralkalmassági vizsgálat. Városépítés, 1983. 4. sz.

Ha az átlagos tengerszint feletti magasság	Akkor a változó értéke
300 m	1
300–350 m	2
350–400 m	3
400–450 m	4
.	.
.	.
stb.	.

Megjegyezzük, hogy az adott változó szempontjából végzett minősítések preferencia-iránya a skálaértékekkel nő, azaz a nagyobb skálaértékek „jobbak”, s nyilvánvalóan a „legjobb” minősítés az adott változó szempontjából a 20 számérték.

Ha mármost kiválasztunk mondjuk egy  $10 \times 10$  km nagyságú területet, és ez a terület teljesen homogén, akkor ez azt jelenti, hogy ezen területet lefedő elemi,  $2 \times 2$  km-es, terület egységek (a továbbiakban: elemi egységek) mindegyikén a hét változó azonos értéket vesz fel. Esetünkben az elemi egységek száma nyilvánvalóan  $5 \times 5$ , azaz 25, s ezek mindegyike például a következő értéket veszi fel:

Túrázás, ismeretszerzés	$X_1 = 12$
Rekreáció	$X_2 = 1$
Komplex üdülés	$X_3 = 11$
Vízi sport	$X_4 = 1$
Termál fürdés	$X_5 = 1$
Hegyvidéki üdülés	$X_6 = 14$
Téli sport	$X_7 = 13$

Ebben az esetben, lévén a terület teljesen homogén, a terület átfogó értékelése egyszerű, mert jól jellemezhető a változók értékei, illetve az ezekből felépülő profil alapján. Példánk esetében elmondhatjuk, hogy jól alkalmas hegyvidéki üdülésre és téli sportolásra, ezt megközelítően komplex üdülésre és túrázásra. A komplex üdülés átlagon felüli értéke a terület hegyvidéki jellegéből adódik (átlagos érték: 10).

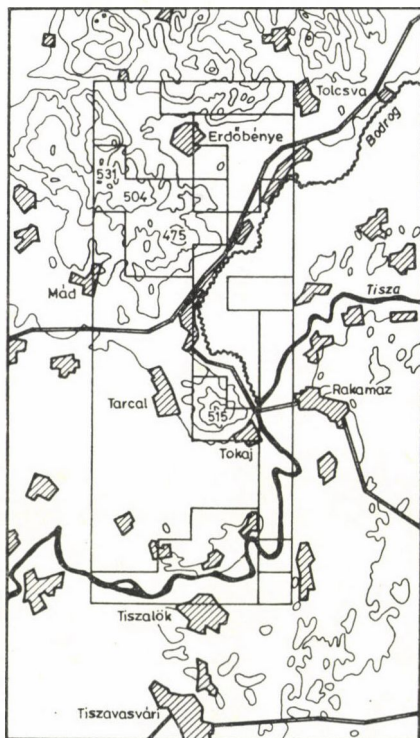
Nyilvánvalóan jóval bonyolultabb a helyzet, ha a kiválasztott terület heterogén, vagyis a területet lefedő  $2 \times 2$  km-es elemi egységeken a változók a legkülönbözőbb értékeket vesznek fel. Ebben az esetben a terület átfogó értékelése az üdülési térség alkalmassága szempontjából a hagyományos eljárásokkal nem oldható meg. Ebben az esetben ugyanis az elemi egységek hasonlósági vizsgálatát kell elvégezni, mégpedig hét változó alapján, majd a kapott eredmények szerint kell értékelni a vizsgált terület egészét. Az ilyen jellegű vizsgálatok elvégzésére különböző eljárások jöhetnek számításba, s közülük — itt nem részletezett megfontolások nyomán — az automatikus osztályozás egyik, a klaszterelemzési csoportba tartozó változatát választottuk. (Kamal et al.: Multistage clustering-IEEE Trans. Syst., Man, Cyb., 1981. 12.)

Vizsgálódásaink tényleges tárgyaként a következő megfontolások alapján választottuk ki a konkrét területet:

1. a választandó terület legyen heterogén és specifikumokkal jellemezhető (pl. folyó, síkság, hegy, ezen belül is különböző altípusok);
2. a szakértők viszonylag jól ismerjék az üdülési alkalmasság problémakörét.

A fentieknek megfelelően választottunk egy  $12 \times 32$  km-es téglalap alakú területet a Tokaji-hegy környékéről. Ez a választott terület heterogén és specifikumokkal rendelkezik, azaz megtalálhatók rajta különböző adottságú folyóparti térségek (Bodrog, Tisza), hegyes térségek (Zemplén) és síkvidék. A terület  $6 \times 16 = 96$  darab  $2 \times 2$  km-es elemi egységgel fedhető le.

A digitalizálás során az adatbázis hét változója végül is minden elemi egységre vonatkozóan egyetlen, „átlagos” számértéket vesz fel. Ez azt jelenti, hogy egy-egy elemi,  $2 \times 2$  km-es egység a továbbiakban már homogénnek tekintendő. Más szóval a szóban forgó terület csak a digitalizálásnak megfelelő pontossággal, helyesebben pontatlansággal reprezentálható. Vizuálisan ez azt jelenti, hogy a területen levő természeti elemek (pl. folyók) alakja csak a négyzet alakú elemi egységek raszterjével közelíthető. A vizsgálati terület áttekintő és a „téglalap alakú ablakkal” kiemelt térképét mutatja az 1. ábra, ahol az ablakon belül feltüntetettük — mintegy „elővátelezve” — a 3. ábrán látható szerkezetet is.

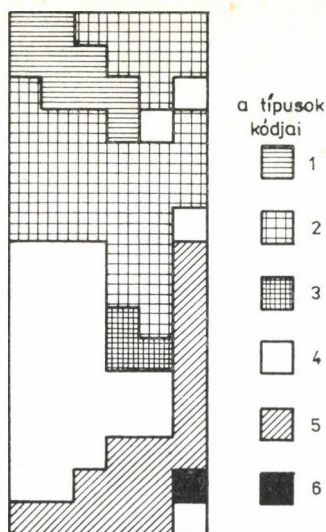


1.

### Eredmények súlyozás nélküli változókkal

A súlyozás nélküli változókkal lefolytatott vizsgálatokat felfoghatjuk úgyis, hogy a vizsgálatokat csak az objektív információkra alapoztuk. A vizsgálatban a hasonlósági mérték alapján működő program a területet lefedő 96 elemi egységet 6 klaszterbe (típusba, osztályba) sorolta. Az eredményt a 2. ábra mutatja. Itt az egyes típusok jellemzői:

1. típus a Hegyaljának megfelelő térséget jelöli, mely átmenetet képez a hegyvidék és a síkság között és üdülésre elsősorban a rekreációs célú termelés szempontjából alkalmas;
2. típus valójában „összemosza” a hegyvidéki, a síksági és a vízparti üdülésre még alkalmas Bodrog menti térségeket;



2.

3. típus ugyan jól kijelöli a Tokaji-hegyet, de az üdülési szempontból hasonló adottságú Zempléni-hegységet már nem ez a típus fedi le;
4. a típus elég jól körvonalazza a síkvidéket;
5. típus határozottan kijelöli a Tisza vonalát, ezzel együtt a vízparti üdülésre kifejezetten alkalmas terület;
6. típus egy vízparti üdülésre, sportolásra kiválóan alkalmas térséget jelöl, amely a komplex üdülés szempontjából is nagyon jó adottságokkal rendelkezik.

A 2. ábrán látható szerkezet és az 1. ábra téglalapon belüli térképének összehasonlítása alapján megállapíthatjuk a következőket: a 2. ábrán tükrözött szerkezet vizuális képe az 1. ábra torzított képe. Ennek magyarázata:

- a) Összemossa a hegyvidéket és a síkvidéket, vagyis a sík területet egy típus helyett kettő fedi le (a 2. ábrán a 2. és 4. típus). Ez informatikai szempontból azt jelenti, hogy a síkvidékre vonatkozó információ önmagában redundáns.
- b) Nem adja vissza a Bodrog vonalát, mint a Tiszaétól ugyan eltérő, de vízparti üdülésre mégis alkalmas térséget. Informatikai szempontból tehát az így meglevő számszerű információ elégtelen.
- c) A hegyvidéken belül csak a Tokaji-hegyet tükrözi, a hegyalja nem körvonalazódik. Ez ismét azt jelenti, hogy az információ hiányos.

Megállapítható a kizárólag csak az objektív információra támaszkodó vizsgálatok alapján, hogy ezek hiányosak és egyben redundánsak is. Hiányzik a *lényegesség* érvényesítése.

## Eredmények súlyozott változókkal

Példánk esetében a józan ész alapján is belátható, hogy egy terület üdülési alkalmassági megítélésénél az egyes szempontok (változók) jelentősége, súlya nem azonos.

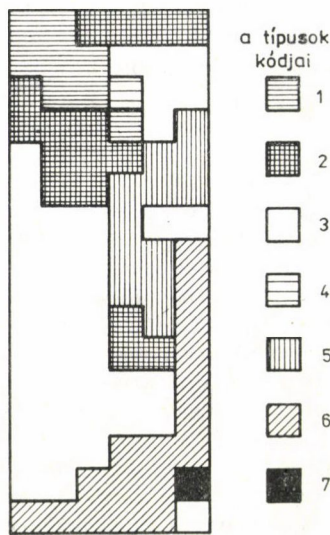
A súlyozás viszont, amint ezt már megmutattuk, szükségképpen szubjektív információk felhasználását jelenti. Pontosabban szólva a *szakértők* (akik természetesen emberek lévén: szubjektumok) *a priori információinak* használatáról van szó.



A változók súlyának (fontosságának) meghatározására a szakirodalomból jól ismert páros összehasonlítás módszerét használtuk,<sup>9</sup> de ennek elvi és technikai ismertetésére itt nem térünk ki. Az egyes változók fontosságát jelző súlyszámokat hat szakértő véleményéből vezettük le, akik egymástól függetlenül a változókat páronként összehasonlítva megjelölték, hogy az adott változópárban melyik változót tartják fontosabbnak egy adott terület általános üdülési alkalmassága szempontjából. Hangsúlyoznunk kell, hogy a súlyozás során a szakértők nem tudták, hogy konkrétan melyik területről van szó.

A változók egymáshoz viszonyított normalizált relatív súlyára a következőket kaptuk:

$$\begin{array}{llll} W_1 = 0,22; & W_2 = 0,09; & W_3 = 0,25; & W_4 = 0,14; \\ W_5 = 0,09; & W_6 = 0,09; & W_7 = 0,12; \end{array}$$



3.

A már említett automatikus osztályozással, most már a fenti  $W_k$  súlytényezőket használva, ismét elvégeztük a vizsgálatot. Ennek eredményeképpen hét területi típust kaptunk amelyek a 3. ábrán bemutatott szerkezetet jelölik ki. Ezt összevetve az 1. ábra térképével jól látható, hogy a 3. ábra már jól tükrözi a térség jellegzetességeit, nevezetesen az:

1. típus ismét kijelöli a Hegyaljának megfelelő térséget, azzal együtt, hogy megjelenik ezen belül egy további típus, mégpedig a
4. típus, mely most a nem túlzottan jó üdülési adottságú, de a rekreációs célú termelésre alkalmas területet jelöli;
2. típus pontosan lefedi a hegyvidéket, azt a területet, amely alkalmas hegyvidéki üdülésre és téli sportolásra, ahol a túrázás és ismeretszerzés és ezzel együtt a komplex üdülés lehetősége igen jelentős;
3. azt a síkvidéket fedi le, ahol az üdülési adottságok a leggyengébbek;
5. típus lefedi a Bodrog vonalát, mint a vízi sportolásra közepesen, de egyébként átlag alatti adottságú térséget;
6. típus ismét a Tisza vonalát jelöli ki, hasonlóan a 2. ábra 5. típusához;
7. típus megegyezik a 2. ábra 6. típusával.

<sup>9</sup> KINDLER J.—PAPP O.: Komplex rendszerek vizsgálata (összemérési módszerek). Műszaki Könyvkiadó, 1977.

A 3. ábrán látható szerkezetet összehasonlítva az 1. ábrán látható térképpel belátható: a térképhez viszonyítva *többletinformációt is tartalmaz* a fontosabb területi elemek üdülési alkalmasságának megítélésére.

## Következtetések

A tényleges vizualizáció „láttató” szintjén is megmutattuk, hogy a következő *általánosított* következtetéseink jogosak:

1. Ha az a priori (szubjektív) értékinformációk hiányoznak, és a vizsgálat csak az „objektív” tényinformációkra épül, akkor eredményül a legjobb esetben is csak a valóság torzított képét kapjuk.

2. Az *objektív tény- és a szubjektív értékinformációk együttes felhasználása elfogadhatóan valósághű tükrözést nyújt*. A tükrözés természetesen nem tökéletes, de *vitathatatlanul* jobb a csak objektív tényinformációk alapján tükrözött képnél.

3. A *szubjektív értékinformációk adják meg a lényeges tényinformációk kiválasztását és struktúrálását*. Másképpen kifejezve azt mondhatjuk, hogy a szubjektív információk transzformálják az „objektív” információkat az adott esetben szükséges alakra, mégpedig a *lényeges és lényegtelen* viszonyának beépítésével.

4. Nem okozhat meglepetést az sem, ha egy adott problémára vonatkozóan az emberek eltérő módon ítélik meg a lényeges és lényegtelen vonásokat, ugyanis a priori információikban különbözhetnek. Az eltérő vélemények azonban *metodikai szempontból objektívan* elemezhetők, és meghatározhatók mind az egyezések, mind pedig az eltérések.

5. Esetünkben a szubjektív értékinformációk nem egyetlen szakértőtől származtak, hanem szakértő-csoporttól. A bonyolult feladatok megoldására létrejövő elemző-tervező rendszereket, melyek a számítógéppel is segített szakértői értékelésekre és kooperációra épülnek, *szakértői rendszernek* nevezzük. Példánkban a rövid magyarázat érdekében egyszerű szakértői rendszerről volt szó, de jóval összetettebb — esetleg több száz szakértőt szervezeten koordináló — szakértői rendszerek is működtethetők, illetve működnek.

6. Empirikus vizsgálatunk alapján belátható, *hogy az elfogadhatóan valósághű megismerés feltétele az objektív tényinformációk és a szubjektív értékinformációk együttes felhasználása*.

7. A részekből induló elemzés, majd a részeket *rendszerre szintetizáló* közelítésmódok esetében — és ez korunk uralkodó metodológiai gyakorlata — egyenesen nélkülözhetetlen a szubjektív értékinformációk figyelembevétele. E nélkül, amint azt a szó szoros értelmében láttuk is, csak torzkép reprodukálható. Mindezeket azért kell hangsúlyoznunk, mert még a korszerűség minősítésére is számot tartó rendszerelemzési, rendszertechnikai irányzatok egyikében-másikában is fellelhetők az objektivitás szerepének félreértéséből táplálkozó, az értékinformációkat száműző elgondolások, és az erre épülő gyakorlat.

Véleményünk szerint a hamis gondolati beidegződéseket és félreértéseket nem lehet máról holnapra kiküszöbölni, s ezek nem ritkán egy-egy szóhoz tapadnak. Ezért azt javasoljuk, hogy minden olyan esetben, ahol objektív és szubjektív információk használatáról van szó, a félreértések elkerülése érdekében inkább *tényinformációkról és értékinformációkról* beszéljünk. Hasonló megfontolások alapján Downey és Duane a *kvalitatív és kvantitatív* kutatás elnevezések bevezetését javasolják.<sup>10</sup>

Megfontolandónak tartjuk egyébként, éppen a lényegesség valóságismereti szerepével kapcsolatban, a *lényeges és lényegtelen* információk fogalmainak és terminusainak bevezetését is, mert amint azt vizsgálataink bizonyítják, csak így „tudhatjuk meg a valóságot”.

<sup>10</sup> DOWNEY, H. K.—DUANE, R.: Quantitative versus qualitative: Environmental assessment in organizational studies. Administrative Science Quarterly, Vol. 24., No. 4, 1979. 630—637.

## AZ 1985. ÉVI NOBEL-DÍJAK

*Folyóiratunk immár hagyományossá vált módon ezúttal is röviden bemutatja az 1985. évi tudományos Nobel-díjak nyerteseit és teljesítményüket a Svéd Királyi Tudományos Akadémia és a Karolinska Intézet által kiadott hivatalos indokolások és információk alapján. Ezúttal azonban el is térünk hagyományunktól, amennyiben ismertetjük a norvég parlament különbizottsága által odaítélt úgynevezett Nobel-békedíj nyertesét is. E lépésünk oka, hogy a díjat ezúttal egy, a békéért és leszerelésért küzdő szovjet és egyesült államokbeli orvosok által közösen alapított nemzetközi szervezet kapta meg, melynek hazánkban is aktív tagjai vannak. A szervezet egyik alelnöke Hollán Zsuzsa akadémikus.*

*Élettan — orvostudomány*

Michael S. Brown és Joseph L. Goldstein

A stockholmi Karolinska Intézetet Nobeldíj-bizottsága\* két egyesült államokbeli orvoskutatónak ítélte oda az 1985. évi Nobel-díjat, a koleszterin-anyagsere szabályozásával kapcsolatos fölfedezéseikért. „Fölfedezéseikkel — hangzik az indokolás — forradalmasították a koleszterin-anyagsere, a vér abnormálisan magas koleszterinszintje által okozott betegségek kezelésére vonatkozó tudásunkat.”

Mielőtt a Nobel-bizottság szakmai indokolását röviden ismertetnénk, egy-két életrajzi adatot érdemes megismerni. Mindenekelőtt: az új Nobel-díjasok szokatlanul fiatalok. Brown 1941-ben, Goldstein 1940-ben született, az előbbi New Yorkban, az utóbbi Sumterben (Dél-Karolina). Első egyetemi fokozatukat mindketten 1962-ben, orvosi oklevelüket pedig 1966-ban szerezték meg, Brown Pennsylvániában, Goldstein az utóbbit már a texasi Dallas egyetemén, majd ugyanabban az évben mindketten a bostoni Massachusetts General Hospitalban kezdtek dolgozni. Egy rövid időszakról eltekintve (1970—72) azóta együtt kutatnak a texasi egyetemen. 1974-től kezdve egymás után kapták meg a különféle rangos tudományos kitüntetések, kivétel nélkül megosztva, számos tekintélyes tudós társaság egyidejűleg választotta tiszteleti tagjaivá őket. Így senkinek sem okozott meglepetést, hogy a Nobel-díjat is megosztva kapták a koleszterin-anyagsere sejtszintű szabályozásának úttörő felismeréséért.

A koleszterin bonyolult szerkezetű szerves vegyület, jellegét tekintve szteránvázastelítetlen alkohol. Az elmúlt évtizedekben sok vita folyt szerepéről, illetve káros hatásáról, olyannyira, hogy a laikus közvéleményben az a felfogás alakult ki: a koleszterin tar-

\* A fiziológiai vagy orvostudományi Nobel-díjat a stockholmi Karolinska Intézetet nevé komplex egészségügyi (orvosi stb.) felsőfokú oktatási, továbbképzési és kutatási intézmény professzoraiból alakult bizottság ítéli oda. Ennek bonyolult procedúrája kevéssé ismert, bár joggal tarthat számot érdeklődésre. Ezzel kapcsolatban felhívjuk az olvasó figyelmét a Népszabadság 1985. október 19-i számában megjelent „Hogyan ítéltek oda a természettudományi Nobel-díjakat?” című cikkre, amelyben egyebek között ennek a bizottságnak a főtitkára nyilatkozott. — *A szerk.*



talmú ételek fogyasztása kerülendő. Ma már tudjuk, hogy a koleszterin nélkülözhetetlen a szervezet számos élettani folyamatához. Így például a különféle szteroid hormonok a koleszterinből keletkeznek a mellékvesében és az ivarmirigyekben. A koleszterin részt vesz a D-vitamin szintézisében is. Fontos szerepet játszik az epesóvá átalakuló koleszterin a zsírok felszívódásában és emésztésében.

A koleszterin két forrásból származik: egyrészt maga a szervezet állítja elő (bioszintézis), főleg a májban, másrészt a táplálék zsírtartalmával kerül be. A májban és a belekben a koleszterin lipoprotein tartalmú részecskékké alakul, amelyek közül az ún. LDL (light density lipoprotein) szállítja a koleszterint a vérpályán és a nyirokutakon keresztül.

A továbbiak megértéséhez röviden ki kell térni arra, mi a koleszterin két fő feladata a szervezetben. Először: a sejtmembránok egyik szerkezeti elemét alkotja, másodsor: átalakul bizonyos szteroid hormonokká és epesókká (mint erről már volt szó). A szervezetben levő koleszterinnek több mint 90 százaléka a sejtmembránokban van. A sejtek vagy maguk állítanak elő koleszterint, vagy fölveszik a vérben keringő LDL-t. Az LDL-receptor fölfedezése (Brown és Goldstein, 1973) mérföldkő volt a koleszterinkutatásban. (Ez a magyarázata az 1974 óta elnyert számtalan kitüntetésnek és díjnak: a kutatók felismerték a fölfedezés jelentőségét.)

A koleszterin tehát létfontosságú a szervezet számára. A koleszterinhiány súlyos károsodásokat okoz, főleg az idegrendszerben. Ez azonban ritka betegség — a koleszterin-anyagszere rendellenességének leggyakoribb fajtája éppen a koleszterinfőlösleg, amely az érfalakban rakódik le, vastag foltokat („plaque”-okat) képezve, amelyek lassítják a vér áramlását, s különféle keringési zavarokhoz, érbetegségekhez vezethetnek. A koleszterin felhalmozódása az artériák falában lassú folyamat, amely évtizedekig is eltarthat, a hétköznapi szóhasználatban ez az érlelmeszesedés folyamata.

A koleszterin-anyagszereire vonatkozó jelenlegi ismereteink alapelemeit Brown és Goldstein a vele született hiperkoleszterinemiában (FH) szenvedő betegek kezelése során ismerték fel. Egészséges és FH-ban szenvedő emberek fibroblaszt sejt kultúráit tanulmányozták. Mint minden sejt kultúrának, ezeknek is szükségük van sejtmembránjuk felépítéséhez koleszterinre. A koleszterint a sejtek LDL formájában igen erősen specializálódott sejt felületi receptorok segítségével veszik fel, ezek az ún. LDL-receptorok. A Nobel-bizottság értékelése szerint forradalmi jelentőségű volt az a felismerés, hogy a súlyos FH-ban szenvedő betegekből vett fibroblasztokban teljesen hiányoztak az LDL-receptorok, az enyhébb FH-betegekében kevesebb, mintegy fele annyi LDL-receptor volt, mint az egészségesekében.

Brown és Goldstein azt is fölismerték, hogy ha a sejt kultúrához LDL-tartalmú szérumot adtak, az megakadályozta a koleszterin szintézist a normális fibroblasztokban. Ha viszont homozigóta FH-beteg páciensek fibroblasztjához adtak LDL-t, a koleszterinszintézis nem blokkolódott, mivel ezekben hiányoztak az LDL-receptorok.

Később Brown és Goldstein azt is kimutatták, hogy a receptorokhoz kötődött LDL-t a sejt receptor-LDL-komplex alakjában veszi fel az ún. internalizáció révén. Ezt az egész folyamatot receptor által közvetített endocitózisnak nevezik. Az LDL-részecskében levő koleszterin a sejten belül felszabadul. A koleszterin ilyen felvételének egyik hatása az, hogy lassítja új LDL-receptorok keletkezését a sejt felületen. Az LDL-receptorok számának csökkenése kisebb LDL-felvételhez vezet, ezért az LDL a véráramban marad és növeli az érlelmeszesedés veszélyét.

Brown és Goldstein fölfedezték a koleszterin-anyagszere egy új és váratlan szabályozási módját: ha a vérkeringés csak kevés LDL-t juttat a sejtekhez, a sejtek megnövelik felületükön az LDL-receptorok számát. Így a vérben csökken az LDL töménysége. Minél több LDL van a vérben, annál könnyebben tudják a sejtek fölvenni. Nagyobb étkezési zsírfelvétel következtében LDL keringhet a vérben.

Az LDL-receptor felfedezése következtében mélyebben megértjük a koleszterin-anyagcsere mechanizmusát és magyarázható az FH mechanizmusa.

A modern molekuláris biológiai technika segítségével Brown és Goldstein kimutatták, hogy az LDL-receptor egy glikoprotein, amely a sejtmembránban helyezkedik el. Proteinrésze 839 aminosavból áll. Ezek közül 767 a sejt felszínén helyezkedik el, 22 a membránon belül (pontosabban: a membránban) és 50 a sejten belül, a citoplazmában. Az LDL-receptor hiánya különféle lehet: egyes esetekben teljesen hiányzik, más esetekben az LDL rosszul vagy egyáltalán nem kötődik a receptorhoz, máskor ugyan a kötés rendben van, de az LDL-receptor-komplexet a sejt nem tudja „bekebelezni” endocitózis útján.

Az FH súlyos formája (homozigóta) ritka, körülbelül egymillió emberre jut egy megbetegedés. Az enyhébb forma (heterozigóta) jóval gyakoribb, 200–500 ember közül egy-nél található. Így tehát egy olyan nagyvárosban, mint Budapest, sokezer ember szenved ebben a betegségben, amelynek velejárója az ateroszklerózis és a szívinfarktus veszélye.

Az LDL-receptor fölfedezése alapján Brown és Goldstein új elveket vezethettek be FH-betegek gyógyításában. Azoknál, akik a betegség enyhébb formájában szenvednek, gyógyszerekkel növelik az LDL-receptorok számát. Ez a kezelés csökkentette a vérkoleszterin-szintet. A súlyosabb FH-betegek esetében, ahol a funkcionális LDL-receptorok hiányoznak, jelenleg még nincs lehetőség gyógyszeres kezelésre: itt májátültetéssel próbálkoznak.

Mindent összevetve: Brown és Goldstein felfedezései rendkívüli mértékben kiszélesítették a koleszterin-anyagcsereire vonatkozó ismereteinket és megnövelték lehetőségeinket az érmegbetegedések megelőzésében és kezelésében. De fölfedezéseik még további távlatokat is megnyitnak. Közismert, hogy a szívinfarktus az egyik vezető halál ok. Ebben szerepet játszanak öröklött és környezeti tényezők, amelyek együtt csökkentik az LDL-receptorok számát, ez viszont megnöveli az LDL-szintet a vérben és fokozza a koszorúér-elmeszesedés veszélyét. Brown és Goldstein eredményei alapján kézenfekvőnek látszik az, hogy gyógyszeres kezeléssel növelni lehet az LDL-receptorok számát, s ezáltal a diétás megszorítások mellett csökkenteni lehet a súlyos szövődményekkel, illetve fatális következményekkel járó megbetegedések számát.

*Fizika:*

Klaus von Klitzing

A Svéd Királyi Tudományos Akadémia a fizikai Nobel-díjat *Klaus von Klitzing* professzornak, a stuttgarti Max Planck Szilárdtestkutató Intézet munkatársának ítélte oda a kvantált Hall-effektus fölfedezéséért. Ez az eredmény a korszerű elektronikai ipar által teremtett lehetőségek talaján született, ugyanakkor igen hamar fontos, gyakorlati jelentőségű ipari alkalmazási eredményekhez is vezetett, miközben a fizikai alap kutatásnak ugyancsak új ágát nyitotta meg.

E jellegzetesen mai eredmény fiatal ember nevéhez fűződik: Klaus von Klitzing 1943-ban született Schrodában, és azt a kísérletet, amely fölfedezését eredményezte, 1980 tavaszán, vagyis 37 éves korában, végezte. A Nobel-díjas tudós életrajza igen rövid: a brunswicki műegyetemen és a würzburgi egyetemen tanult, 1980-ban a müncheni műszaki egyetem, majd 1983-ban a marburgi egyetem professzora lett. Jelenleg a stuttgarti Max Planck Intézet munkatársa.

A Hall-effektus régóta ismert a fizikusok körében: több mint száz évvel ezelőtt *E. H. Hall* amerikai fizikus fedezte fel. Lényege a következő. Ha egy fémcsíkon elektromos áram halad át, normális körülmények között a fémcsíkban — az áram irányára merőlegesen

mérve — nem lép fel potenciálkülönbség. Ha azonban a csík lapjára merőleges mágneses teret létesítünk, az elektronok eltérnek az egyik irányba és a csíkban keresztben potenciálkülönbség lép fel.

Teljesen új jelenségek mutatkoznak azonban, ha a Hall-effektust kétdimenziós elektron-rendszerekben tanulmányozzák, vagyis olyan rendszerekben, amelyekben az elektronok egy rendkívül vékony felületi rétegben kényszerülnek mozogni, például egy fém- és egy félvezetőrég között.

Körülbelül tíz éve ok volt annak a feltételezésére, hogy kétdimenziós rendszerekben a Hall-effektus nem egyenletesen változik, hanem „lépcsőzetesen”, ha a mágneses tér erősségét változtatják. Úgy látszott, hogy ezek a lépcsők — a vezetőképesség értékváltozásai — egy számnak és egy alapvető fontosságú fizikai állandónak a szorzatából adódnak. Ilyenformán a vezetőképesség kvantálva van. Azt azonban nem várták, hogy a kvantált-ság nagy pontossággal változik. Ezért keltett nagy meglepetést, amikor von Klitzing 1980 tavaszán kísérletileg kimutatta, hogy a kvantált Hall-effektus lépcsőfokai egy bizonyos számtól egy tízmilliomodnyinál kisebb mértékben térnek csak el. Ezzel a kísérletével von Klitzing — a Nobeldíj-bizottság értékelése szerint — bebizonyította, hogy a kvantált Hall-effektusnak alapvető következményei vannak a fizikában, és felfedezése új, nagy fontosságú kutatási területet nyitott meg a fizikában.

A kvantált Hall-effektus igen nagy pontossága miatt az elektromos ellenállás mérésében standardként használható. Emellett lehetővé teszi, hogy megmérjék az említett állandót, és ennek nagy fontossága van például az atom- és részecskefizikában. Ez a mérés technikának nyújtott segítsége igen fontos, és a von Klitzing kísérlete óta eltelt öt év alatt számos laboratóriumban tanulmányozták. Emellett nagyon jelentős a felfedezés azért is, mert új jelenséget tárt fel a kvantumfizikában, amelynek fontossága ma még nem is tekinthető át teljes egészében.

A fent elmondottak jobb megértése érdekében világítsuk meg néhány részletét valamilyen mélyebben.

Mágneses tér hatására az elektronok vákuumban egy spirál alakú pályán haladnak, amelynek tengelye a mágneses tér iránya. A mágneses tér irányára merőleges síkban az elektronok körpályán mozognak. Fémekben vagy félvezetőkben az elektronok bonyolultabb zárt pályán mozognak, de eléggé erős mágneses tér hatására, normális hőmérsékleten, összeütközések következtében ezek a rendezett pályák összetöredeznek. Szélsőségesen alacsony hőmérsékleten (néhány fokkal az abszolút nulla fok felett), és nagyon erős mágneses tér hatására az összeütközések hatása csökken és az elektronok ismét rendezett pályákon mozognak. Ilyen szélsőséges körülmények között a klasszikus elmélet nem alkalmazható, hanem a mozgás kvantálttá válik, vagyis az energia csak bizonyos, meghatározott értékeket vehet fel, amelyeket Landau-szinteknek neveznek, az 1972-ben Nobel-díjjal kitüntetett *L. D. Landau* szovjet fizikusról, aki ennek a hatásnak az elméletét már 1930-ban kidolgozta.

Kétdimenziós anyagi rendszerek nem léteznek a természetben, bizonyos körülmények között azonban egyes rendszerek úgy viselkedhetnek, mintha kétdimenziósak volnának. Ez azonban csak nagyon korlátozott energia-intervallumban és hőmérsékleti határok között van így. Ezt a lehetőséget először elméletileg *J. R. Schieffer*, 1972-ben Nobel-díjjal kitüntetett amerikai fizikus mutatta ki: 1957-ben megjelent munkájában bebizonyította, hogy egy fém- és egy félvezetőrég közötti felületi rétegben az elektronok elmozdulhatnak, elmozdíthatók a felület irányába, de arra merőlegesen nem. Tizenegy évvel később az IBM egyik kutatócsoportja kísérletileg igazolta ezt az állítást. A kétdimenziós rendszerek tanulmányozása az ezt követő években gyorsan fejlődött.

Ezekhez a kísérletekhez külön erre a célra kifejlesztett tranzisztorokat használtak mintának: az úgynevezett MOSFET-eket (ez a Metal-Oxide-Semiconductor Field Effect

Transistor rövidítése). Később azután más mesterségesen készített mintákat — úgynevezett heterostrukturákat — is alkalmaztak, amelyeket molekulanyalábok felhasználásával készítettek.

Fontos megemlíteni — szögezi le a Nobeldíj-bizottság —, hogy a félvezető elektronikai ipar technológiájában és gyártási eljárásaiban végbement fejlődés igen nagy szerepet játszott a kétdimenziós elektronrendszerek tanulmányozásában: ez előfeltétele volt a kvantált Hall-effektus fölfedezésének.

E fölfedezéshez vezető úton fontos állomás volt *T. Ando* japán elméleti fizikusnak egy munkája, amelynek helytálló voltát utóbb kísérletek igazolták. A japán kutató munkatársaival számításokat végzett és arra a következtetésre jutott, hogy a vezetőképesség bizonyos pontokon olyan értékeket vehet fel, amelyek egész számú többszörösei az  $e^2/h$  törtnek, ahol  $e$  az elektron töltése,  $h$  pedig a Planck-állandó. Aligha volt azonban remélhető, hogy ezt a föltevést nagy pontossággal igazolni lehet. Japán kutatók 1975 és 1981 között több, kísérleti eredményekről beszámoló dolgozatot tettek közzé, amelyek a Hall-vezetéssel foglalkoztak. Egyes pontokon Ando számításainak megfelelő értékeket kaptak, de nem próbálták meg a pontosságot meghatározni. Módszerük nem is volt alkalmas nagy pontosság elérésére. 1978-ban *Th. Englert* és von Klitzing egy sokkal jobb módszert fejlesztett ki. A kísérleti adataik alapján rajzolt görbe jól meghatározott lépcsőket mutat, de a szerzők akkor még nem fűztek megjegyzést ezekhez az eredményekhez. Valójában — állapítja meg a Nobeldíj-bizottság — ekkor fedezhették fel a kvantált Hall-effektust.

A döntő kísérletet von Klitzing 1980 tavaszán végezte a Hochfelt—Magnet-Laboratóriumban, Grenoble-ban és *G. Dorda* és *M. Pepper* társszerzőkkel közösen írott dolgozatában tette közzé. Dorda és Pepper dolgozták ki azokat a módszereket, amelyekkel a kísérletben használt mintákat előállították. Ezekben a mintákban szélsőségesen nagy elektronmobilitást értek el, és ez volt a fölfedezés előfeltétele.

A kísérlet világosan kimutatta a lépcsők létezését, amelyek értékei rendkívül nagy pontossággal kvantálva voltak. Az egyik pontosan megfelelt az  $e^2/h$  értéknek, ami jól egyezik a korábban elfogadottal. *Ez az a munka, amely bizonyítja a kvantált Hall-effektus fölfedezését.*

Az eredeti fölfedezést követően igen sok eredményt tettek közzé, amelyek a kvantált Hall-effektus különféle aspektusait értelmezték. Számos ország mérésügyi intézménye nagyon alapos vizsgálatokat végzett a kvantáltság pontosságára vonatkozólag, annak érdekében, hogy ezt a hatást standardnek használhassa fel.

A nyolcvanas évek elején a Bell Laboratórium egyik kutatócsoportja teljesen új és váratlan fölfedezést tett: megállapították, hogy a lépcsők megfelelnek az  $e^2/h$  állandó érték törttekkel való szorzatainak: ezek törték  $1/3$ ,  $2/3$ ,  $4/3$ ,  $5/3$ ,  $2/5$ ,  $3/5$ ,  $4/5$ ,  $2/7$  stb. Ez volt a frakcionált kvantált Hall-effektus fölfedezése, s ez merőben új típusú kvantumjelenség: a különböző elektronok mozgása szorosan kapcsolódik egymáshoz. Ezt a hatást jelenleg behatóan tanulmányozzák mind elméletileg, mind gyakorlatilag.

*Kémia:*

**Herbert A. Hauptman és Jerome Karle**

A kémiai Nobel-díjat a Svéd Királyi Tudományos Akadémia az idén megosztotta két egyesült államokbeli tudós között „azért a kiemelkedő teljesítményért, amelyet a kristályszerkezetek közvetlen meghatározási módszereinek fejlesztésében értek el”. Vagyis a díjat egy módszer kidolgozásáért kapták, amelynek mind a kémiai, mind a módszertani kutatások terén óriási jelentősége van.

*Herbert Hauptman* 1917-ben született New Yorkban. „Eredeti” képzettsége szerint matematikus, ebből doktorált (Ph. D.) 1955-ben a marylandi egyetemen. *Jerome Karle* 1918-ban született ugyancsak New Yorkban, ő fizikai kémiaiából doktorált 1943-ban a michigani egyetemen, és szinte kizárólag kristálytannal foglalkozott. Közös kutatásukat az ötvenes években végezték az Egyesült Államok washingtoni Haditengerészeti Laboratóriumában. Alapvető munkájukat 1950-ben, és abból írt monográfiájukat már 1953-ban megjelentették, de azt szakmai körökben sokáig nem méltányolták különösképpen. Hauptman 1970-ben Buffalóba távozott, ahol az ottani magánalapítványból működő Medical Foundation Inc. Kutatólaboratóriumának kutatási igazgatója, majd később (1972) az intézmény alelnöke lett. Emellett a New York-i Állami Egyetem buffalói részlegében a biofizika professzora.

Kitüntetésük mind a tudományos világ, mind saját maguk számára meglepetés volt, hiszen munkájuk publikálása óta több mint harminc év telt el. A meglepetés azonban nem jelenti az egyetértés hiányát: módszerük azóta elismertté vált és elterjedt a kémiai kutatásban.

A tudomány szempontjából igen fontos, hogy egzakt ismeretekkel rendelkeznek a molekulák szerkezetére vonatkozólag. A molekulák térszerkezetének meghatározásához térbeli (háromdimenziós) képre van szükség, amely az atomok elhelyezkedését mutatja. A röntgensugarakkal készített elhajlási (diffrakciós) képekből számított háromdimenziós térképeken az elektronsűrűségi eloszlások láthatók: legnagyobb a sűrűség az atommagok középpontjában. Ez a sűrűségi érték sehol nem lehet nullánál kisebb, és ez a tény, amelyre a most Nobel-díjjal kitüntetett kutatók módszere épül.

A szerkezetmeghatározáshoz igen rövid hullámhosszú sugárzást kell használni, vagyis olyant, amelynek hullámhossza összemérhető az atomok közötti távolságokkal, ugyanis csak így lehet „látni” az atomokat. Erre a célra — mint már említettük — általánosan használták a röntgensugarakat (ennek a módszernek a kidolgozásáért kapott 1914-ben *Max von Laue* Nobel-díjat). A röntgensugarak elhajlanak a kristálypontokon, és a bizonyos irányokba elhajló sugarak intenzitását mérik. Az atomok pontos helyének meghatározásához azonban nem elég a több ezer sugárnyaláb irányának és intenzitásának a meghatározása, hanem minden elhajlított sugár „fázisát”, vagyis a röntgenhullámok egymáshoz viszonyított „útkülönbségét” is meg kell határozni. Az a tény viszont, hogy az elektronsűrűség mindig pozitív értékű (vagy vannak elektronok, vagy nincsenek), behatárolja a fáziskülönbségeket. Hauptman és Karle olyan egyenletrendszereket alkottak, amelyek a mért intenzitásértékekre épülnek és leírják a korlátozásokat. Emellett kidolgozták ezeknek az egyenletrendszereknek a megoldási módját és ezek a megoldások közvetlen kapcsolatot teremtenek a keresett fázisok között. Mivel minden ilyen összefüggés statisztikus érvényességű, igen nagy számú mérést kell végezni, hogy az ismeretlenek számánál sokszorta több egyenlet felhasználásával azok meghatározhatók legyenek. Bár ez a fázisok meghatározását jóval megbízhatóbbá teszi, átfogó számításokat tesz szükségessé, amelyek azonban a modern, gyors számítógépekkel már elvégezhetők.

Ezt a módszert azért nevezik „közvetlen”-nek, mert — szemben más módszerekkel — a szerkezetet közvetlenül a mért röntgenreflexiókból állítja elő.

Régebben a röntgenkristallográfia mellett a spektroszkópia és az elektrondiffrakció játszott kiegészítő szerepet, különösen az egyszerűbb molekulák esetében.

A hatvanas évekig az atomok elrendeződésének kutatásában sok fontos eredményt értek el, amelyek forradalmasították a szervetlen kémiát; továbbá számos merőben új elvet és bonyolult szerkezetet (pl. természetes anyagok) ismertek fel, és ezért egész sor Nobel-díjat ítéltek oda (az említett von Laue mellett például 1915-ben a két *Bragg*, apa és fia, azután 1954-ben *Pauling*, 1962-ben *Perutz* és *Kendrew*, illetve *Crick*, *Watson* és *Wilkins*, 1964-ben *Hodgking*, 1969-ben *Barton* és *Hassel*, 1976-ban *Lipscomb*, 1982-ben *Klug*).

Már Lipscomb összekötötte a szerkezetmeghatározást a kémiai kötés természetére vonatkozó kutatásokkal. A rendhagyó bórvegyületek értelmezésére vonatkozó elmélete egzakt molekulaszervezeti ismereteket (kötési távolságokat és kötési szögeket) kívánt. Különösen a biológiai szempontból fontos molekulák esetében van nagy szerepe az egzakt szerkezetek ismeretének. Egész sor folyamatot az ún. „jel–receptor-folyamat” segítségével derítenek fel (ilyenek például az enzimaktivitás, az antigén-antitest, a szaganyag-szagreceptor).

Létfontosságúak a szerkezeti ismeretek a preparatív szerves kémia területén, továbbá a vegyi folyamatok (reakciók) mechanizmusának vizsgálata során is. Az eredményes röntgendiffrakciós vizsgálatok nélkülözhetővé teszik a fáradságos szerkezetbizonyító szintéziseket, továbbá a szerkezetek ismeretében a vegyészek olyan kérdésekre koncentrálhatnak, hogy hogyan mennek végbe a reakciók molekuláris szinten, hogyan mozog a molekula, hogyan változik a molekulaszervezet stb. Eddig ezekre a kérdésekre főleg elméleti alapon válaszoltak.

Az elmúlt 15 évben tehát — összegezi a Nobeldíj-bizottság — jelentős fejlődés mutatkozott a szerkezetmeghatározási módszerekben mind a szervetlen, mind a szerves kémiában, beleértve a természetes anyagokat is. Ezek röntgendiffrakciós szerkezetmeghatározását főleg a „közvetlen”-nek nevezett módszerekkel végezték és a jövőben valószínűleg még nagyobb lesz az igény az ilyen munkákra.

Az elmondottak alapján a most Nobel-díjjal jutalmazott eredmények jelentősége a kémia szempontjából könnyen belátható, a módszerhez alkalmazott matematikai formulák azonban igen bonyolultak és a nem szakembernek aligha érthetőek.

Hauptman és Karle módszerének jelentőségét a szakirodalomban jól fel lehet ismerni. Ez azonban nem jelenti azt, hogy mások ne játszottak volna fontos szerepet: *D. Harker* és *J. S. Kasper* már Hauptman és Karle publikációja előtt javasolta egy egyenlőtlenség alkalmazását, amely azután az ő módszerük egyik speciális esetének bizonyult. Fontos hozzájárulás fűződik *D. Sayre* nevéhez, aki előre megmondta, milyen gyakorlati alkalmazásai lesznek a módszernek. Az egyik kitüntetett felesége és munkatársa, *Isabel Karle*, továbbá a Yorkban dolgozó *M. M. Woolfson* is igen nagy mértékben hozzájárult a gyakorlati alkalmazhatóság kidolgozásához.

*Közgazdaságtudomány:*

**Franco Modigliani**

*Franco Modigliani* 1918-ban született Olaszországban, Rómában. A római egyetemen tanult és szerzett jogi doktorátust 1939-ben. Nem sokkal ezután elhagyta a fasiszta rezsim alatt szenvedő országot és az Egyesült Államokba költözött. Második, immár társadalomtudományi doktorátusát ott szerezte, 1944-ben. Jelenleg a Massachusetts Institute of Technology professzora.

Kutatásainak két fő területe van: a háztartási megtakarítások és a pénzpiac funkcionálása. A díj odaítélésének indokolása kimondja, hogy az elismerést a háztartási megtakarítások úgynevezett életciklus-elméletének kidolgozásáért, illetve a cégek és tőkék értékelésének Modigliani–Miller tételéért kapta.

Keynes 1936-ban megalkotott általános elméletének egyik alapköve a fogyasztás és a nemzeti jövedelem közti összefüggés. Keynes szerint „lélektani törvény”, hogy „a háztartások a bevételeikkel arányosan növelik fogyasztásukat, de nem olyan mértékben, ahogyan bevételeik nőnek”. Ennek a „törvénynek” (a kételkedőnek tűnő idézőjel nem tőlünk származik, hanem a Svéd Királyi Tudományos Akadémia által kiadott szövegben

áll így. — A szerk.) az egyik következménye az, hogy a gazdasági növekedés időszakaiban a nemzeti jövedelemnek a megtakarításokban megtestesülő része nő.

Ezt a törvényt annak idején a kortársak általánosan elfogadták, 1942-ben azonban *Simon Kuznets* kimutatta, hogy az elmélet nem egyezik a tapasztalati tényekkel: az Egyesült Államokban a hosszú távú megtakarítások és a bevételek aránya időben vizsgálva nem változott. Ez az ellentmondás azután számos kutatás tárgyává vált és jó néhány új elméletet hoztak nyilvánosságra, míg 1957-ben *Milton Friedman* meg nem fogalmazta a „permanens reáljövedelem” hipotézisét, amely feloldotta az ellentmondást és új, általános, jól megalapozott elméletet alkotott a fogyasztói igények időbeni alakulásáról. Friedman feltevésének alapvető gondolata, hogy az egyének bevételét két részre lehet osztani, egy állandóra és egy átmenetire, és az állandó rész az, amely meghatározó a fogyasztásra és a megtakarításokra vonatkozó döntések szempontjából. Friedman szerint Keynes tévedésének az volt az alapja, hogy a teljes és nem csak az állandó bevételekre vonatkozó átlagadatokból vonta le következtetéseit.

Friedman elméletét a közgazdaságtudomány művelőinek többsége elismeréssel fogadta és ez a hipotézis sok éven át uralkodó szerepet játszott az összesített megtakarításokra vonatkozó elméletek között.

Három évvel az előtt, hogy Friedman nyilvánosságra hozta a megtakarításokra vonatkozó elméletét, *Franco Modigliani* — egy tanítványával, a sajnos nem sokkal utóbb elhunyt *Richard Brumberggel* együtt — megjelentette az életeiklusra vonatkozó hipotézisét. Friedmanhoz hasonlóan *Modigliani* és *Brumberg* is feltételezte, hogy a háztartások arra töreksenek, [hogy maximalizálják a jövőbeli fogyasztásukat. A két elmélet közötti alapvető különbség az, hogy milyen időtartamra tételezik föl ezt a tervezést. Friedman szerint ez az időszak végtelen, vagyis az emberek nemcsak a maguk, hanem utódaik számára is takarékoskodnak. A *Modigliani*—*Brumberg* változatban a tervezési időszak véges: az emberek csak önmaguknak takarékoskodnak. A hasznosság maximalizálására törekvésből az következik, hogy a fogyasztás egyenletesen oszlik el az időben és ennek eredményeként az egyén életének aktív időszakában felhalmoz egy vagyont, amelyből idős korában fogyaszt.

Az életeiklus-hipotézis tisztán mikroökonómiai elmélet, azonban *Modigliani* egy sor későbbi — részben másokkal közösen publikált — munkájában kimutatta, hogy van egy sor makroökonómiai következménye, alkalmazási lehetősége is. Ezek némelyike azonos azzal, amelyek a permanens bevétel hipotéziséből (*Friedman*) következnek (például, hogy az összes megtakarítás hosszú távon állandó, és a tőke növekedése csak kevésbé befolyásolja a fogyasztást). Más makroökonómiai következtetései viszont teljes mértékben különböznek a korábbi elméletektől. A legfontosabb ilyen állítása az, hogy az összmegtakarítás elsősorban a gazdasági növekedés rátájától függ. További fontos következtetése *Modigliani* elméletének, hogy az összmegtakarítást belső tényezők határozzák meg, például olyan demográfiai faktorok, mint a népesség korösszetétele és várható élettartama, továbbá, hogy a gazdasági növekedés rátájának emelkedése a bevételeknek egy, a fiatalabb nemzedékek javára történő újraelosztáshoz vezet.

Az életeiklus-hipotézist sikerrel alkalmazták egy sor empirikus kutatás alapjául szolgáló elméletként. Például eszményi eszköznek bizonyult a különféle nyugdíjrendszerek hatásainak elemzéséhez. Több ilyen elemzés kimutatta, hogy egy általános nyugdíjrendszer bevezetése a személyi megtakarítások csökkenéséhez vezet, ami teljes összhangban van a *Modigliani*—*Brumberg*-hipotézissel.

Az életeiklus-hipotézis alapjául szolgáló elv — ti. az, hogy az emberek megtakarítanak öregkorukra — természetesen nem új és nem is *Modigliani* eredeti gondolata — állapítja meg az odaítélő akadémia által a sajtó rendelkezésére bocsátott részletes ismertetés, majd így folytatja: — Teljesítménye inkább abban áll, hogy az elvet egy formális modellé



racionalizálta, amelyet azután különféle irányokba fejlesztett és egy jól körülhatárolt és megalapozott gazdasági elméletbe integrált. Az is jelentős teljesítménye, hogy ebből a modellből levonta a makroökonómiai következtetéseket és ezekre alapozva egy sor gyakorlati próbát hajtott végre. Ezek a teljesítményei fontos hozzájárulások a közgazdaság tudományához. Az életciklus-modellnek nagy hatása volt későbbi elméleti és gyakorlati kutatásokra. A fogyasztás és a megtakarítások kutatásában új paradigma ez, és a hasonló kutatásokhoz használt legtöbb mai dinamikus modell alapja.

Míg az életciklus-hipotézis a háztartási megtakarításokkal kapcsolatos döntésekkel foglalkozik, a Modigliani–Miller-tételek a felhalmozott megtakarítási alapok összetételére vonatkozó döntések különféle aspektusaira vonatkoznak. Jóllehet a két elmélet közeli rokonságban áll egymással, mégis rendesen két különböző diszciplinához, a közgazdaságtanhoz, illetve a vállalati pénzügyekhez sorolják őket.

A vállalati pénzügyekkel foglalkozó irodalom az ötvenes évek közepéig főleg a módszerek és intézmények leírásából állt. Elméleti elemzés kevés volt egészen 1958-ig, amíg Franco Modigliani és Merton Miller elő nem álltak ma már híres tételükkel és — velük egyidejűleg — James Tobin (Nobel-díj, 1981) és mások el nem kezdték fejleszteni az ún. „tárca (portfolio)-elméletet” (az elnevezés arra utal, hogy milyen formában tartják a tárcájukban a vagyont). Ettől kezdve mondhatjuk, hogy egyáltalán tudományos elmélet jött létre, amely a pénzpiaci jellemzői és a beruházások, adósságok, adók stb. finanszírozása közötti kapcsolatokat tárgyalta.

Az első Modigliani–Miller-tétel azzal foglalkozik, hogyan függ össze egy cég piaci értékelése adósságainak mennyiségével és szerkezetével. Az elmélet világosan kimutatja, hogy az adósságoknak sem a mennyisége, sem a szerkezete nem befolyásolja egy cég értékelését, feltéve, hogy a pénzpiac jól működik és nincsenek sem adók, sem csődkiadások. Modigliani és Miller úgy határozza meg egy cég értékét, mint felhalmozott megtakarításai és adósságai piaci értékének összegezését. Egy későbbi tanulmányukban Modigliani és Miller megfogalmaztak egy másik tételt is, amely szerint adott beruházási politika mellett egy cég értéke független az osztalékpolitikájától. Az osztalék növelése például kétségtelenül növeli a részvényesek jövedelmét, de ezt kiegyenlíti a részvények értékének megfelelő csökkenése.

A tételeknek nagy hatásuk volt a beruházási döntések elméletére. Az egyik következtetés: az ilyen döntések elkülöníthetők a megfelelő pénzügyi döntésektől; továbbá: a beruházási döntések ésszerű ismérve a cég piaci értékének maximalizálása; a tőkekiadások ésszerű fogalma az összes költséget felöleli és azt az ugyanabba a kockázati osztályba tartozó cégek beruházott tőkéjének megtérülési rátájához kell viszonyítani.

A Modigliani–Miller-tételeknek úttörő jellegük volt a közgazdaságtudomány területén, és nagy hatást gyakoroltak a későbbi kutatásokra. Bár elveik talán nem mindenben újszerűek, ők voltak az elsők, akik szigorú elemző módszereket alkalmaztak és ezzel megszabták a további kutatások irányát.

*Nobel-békedíj:*

## Nemzetközi Orvosmozgalom a Nukleáris Háború Megelőzéséért (IPPNW)

A norvég parlament (Storting) öttagú különbizottsága a Nobel-békedíjat a Nemzetközi Orvosmozgalom a Nukleáris Háború Megelőzéséért nevű, bostoni (Egyesült Államok) székhelyű nemzetközi szervezetnek ítélte — az indokolás szerint — „azért, mert minden tőle telhetőt megtett az atomháború egészségügyi következményeinek megismertetéséért

és azért, hogy felébressze az emberiség lelkiismeretét egy ilyen katasztrofális következményekkel járó háború elkerülése érdekében”. A magyar orvosok a szervezethez — már megalakulása után nem sokkal — nagy számban csatlakoztak, a nemzetközi szervezetnek magyar alelnöke is van. Őt, *Hollán Zsuzsát*, az Országos Haematológiai és Vértranszfúziós Intézet főigazgatóját, az MTA rendes tagját kértük meg, hogy ismertesse az IPPNW múltját, tevékenységét.

*Az IPPNW alig öt éve alakult meg és máris elnyerte a Nobel-békedíjat. Mi ennek az elismerésnek a „titka”?*

A szervezet megalakulásának előzménye egy szovjet–amerikai kardiológiai tudományos együttműködés. Amerikai részről *Bernard Lown*, a bostoni Harvard Egyetem professzora, szovjet részről *Jevgenyij Csazov* akadémikus, a Szovjetunió Össz-szövetségi Orvostudományi Akadémiája Kardiológiai Központjának főigazgatója irányította az együttműködést. E szoros kapcsolat sok közvetlen találkozást, beszélgetést tett lehetővé. Ezek során merült fel a gondolat, hogy meg kellene nyerni a világ orvosait: tegyenek meg mindent a nukleáris háború szörnyű katasztrófájának megelőzésére. 1980 nyarán Genfben Csazov és Lown vezetésével összeült három szovjet és három egyesült államokbeli orvos-tudós, természetesen nemcsak kardiológusok, és megállapodtak a szervezet megalakításában. *Bernard Lown* és *Jevgenyij Csazov* a szervezet társelnökei lettek és ennek nagy a politikai jelentősége, mert a két társelnök elvi megegyezésen alapuló szoros együttműködése, egybehangolt cselekvése a mozgalom sikereinek egyik alapvető forrása.

Az angol nevének rövidítésével IPPNW-nek nevezett mozgalom első nyilvános fellépésére 1981 tavaszán került sor az egyesült államokbeli *Airlie*-ben tartott I. kongresszuson, amelyen 11 ország 120 orvosa vett részt. Engem az a megtiszteltetés ért, hogy 1981 őszén felkérték; vegyek részt a II. kongresszus szervezőbizottságában. Az 1982. évi *cambridge-i* kongresszuson a magyar orvosok már képviseltették magukat. A III. kongresszust *Amszterdamban*, a negyediket *Helsinkiben*, az ötödiket pedig 1985. június 28. és július 1. között *Budapesten* rendeztük meg.

*A nemzetközi mozgalom tevékenysége azonban nyilván nem korlátozódik a mégoly fontos kongresszusokra?*

Természetesen nem. Célunk, és ennek mindig és mindenütt, a helyzetnek megfelelő módon igyekszünk eleget tenni: *felvilágosítani* az embereket a nukleáris háború szörnyű következményeiről és *mozgósítani* a közvéleményt arra, hogy olyan lépések megtételére ösztönözze a világ kormányait, amelyek elkerülhetővé, megelőzhetővé teszik a nukleáris háborút. Ez nem jelenti azt, hogy beleavatkoznánk bármely ország belügyeibe, vagy állást foglalnánk valamelyik kormány mellett vagy ellen, de úgy gondoljuk, hogy a szervezet 52 országból származó több mint 150 000 orvostagja jelentősen képes alakítani a közvéleményt. Ne felejtjük el, hogy például hazánkban évente kétmillió beteget kezelnek a kórházakban, és a kórházakon kívül évente 150 millió orvos-beteg találkozásra kerül sor. Mi orvosok felelősek érezzük magunkat betegeinkért. Orvosi eskünk is kötelez arra, hogy minden erőnkkel igyekezzünk megelőzni egészségük károsodását. A tömegek megnyerésére, a fegyverkezési hajszra súlyos lelki következményeinek feloldására nem elegendő kongresszusok, nagygyűlések és egyéb tömegmozgató rendezvények tartása. Az alapvető felvilágosító munkát mindennapi tevékenységünk során kell végeznünk. Ez előfeltétele annak, hogy az emberek megértsék: nem a szörnyű veszélytől való elfordulás, hanem csak a tömegpusztító fegyverek megsemmisítéséért folytatott harcban való aktív részvétel tudja feloldani a veszélyeztetettséget, a reménytelenség lélekromboló hatását.

*Felvilágosító munkájuk során az orvosok súlyos és meggyőző tényeket és érveket tudnak az emberek elé tárni.*

Mozgalmunk kezdettől fogva arra összpontosította figyelmét, hogy szigorúan tudományosan megalapozott és ellenőrzött ismeretek alapján világosítsuk fel az embereket a nukleáris háború következményeiről, továbbá arról, hogy egy mai nukleáris összecsapás az egész világra kiterjedne, civilizációinkat elpusztítaná és magát a földi életet is veszélyeztetné. A fegyverkezés növekedése nem csökkenti, éppen ellenkezőleg, növeli a háború kockázatát, ezért a háborút meg kell előzni és ennek nincs más módja, mint a lefegyverzés.

*A fegyverkezési verseny hatásai közül a mozgalom nyilván elsősorban az egészségügyi következményekre igyekezett ráirányítani az emberiség figyelmét?*

Sokszor elismételtük azt a, sajnos, az idén már túlhaladott adatot, hogy a világon percenként másfél millió dollárt fordítanak fegyverkezésre, miközben embermilliók halnak éhen és olyan betegségekben pusztulnak el, amelyek megelőzhetők lennének.

Mozgalmunk — orvosi szemléletünkéből fakadón is — a megelőzés híve. (Idén egy, az UNESCO és az Egészségügyi Világszervezet által irányított tömeges védőoltási akcióba is bekapcsolódtunk.) Ezért küzdünk a fegyverkezési hajszra fokozódása ellen, ezért üdvözlöttük a fegyverkezési kiadások befagyasztásának gondolatát, és különösen támogatjuk a nukleáris kísérletek teljes betiltását, ami megfordíthatná a fegyverkezési folyamatot. Nem sokkal azután, hogy mozgalmunk a nukleáris kísérletekről való egyoldalú lemondást javasolta első lépésként a kongresszuson, Gorbacsov, az SZKP főtitkára bejelentette az egyoldalú szovjet moratóriumot. Most minden országban igyekeznek orvos-tagjaink meggyőzni kormányaikát, hogy az egyoldalú felhívásra megfelelő válasz legyen.

Miután ráirányítottuk a figyelmet az emberiséget a nukleáris háborúból, sőt, már az e háborúra való felkészülésből fakadó veszélyekre, igyekeztünk pozitív célkitűzéseket állítani az emberek elé. Ezért adtuk a budapesti kongresszusnak azt a jelszót: „Kooperáció — nem konfrontáció: ez a nukleáris kor parancsoló szükségyszerűsége”. Közvetlen együttműködéssel, egymás jobb megismerésével tudjuk csak az „ellenségről” festett ördögi képet lerombolni.

*Érezhető a mozgalom tevékenységének hatása? Egyáltalán el lehet érni valamit ilyen rövid idő alatt?*

Bármilyen meglepőnek és hihetetlennek tűnik is, nagy örömmel igenlő választ adhatok erre a két kérdésre. Például a Gallup Intézet felméréseinek tanúsága szerint az Egyesült Államok lakosságának ma már túlnyomó többsége *nem hisz a korlátozott atomháború lehetőségében*, amely gondolat pedig fontos, az ellenállást leszerelő eszköz a fegyverkezés híveinek kezében. Mozgalmunk tehát, amely hangsúlyozottan *nem politikai* mozgalom, eredményeket ért el a *közvélemény formálásában*. Ha sikerül majd a világ mind a négy millió orvosát megnyernünk eszméinknek, rajtuk keresztül, reméljük, százmilliók gondolkodását, magatartását befolyásolhatjuk az emberiség jövője érdekében.

Tevékenységünk elismerése — mozgalmunk rövid múltja ellenére is — jelentős: tavaly az UNESCO béke oktatási díjával tüntették ki, ezen kívül egy kanadai egyetem és egy egyesült államokbeli tömegszervezet díjával. A Nobel-békedíj odaittélése a mozgalom munkájának legnagyobb elismerése.

Mondanom sem kell, hogy bármennyire is örülünk ennek, józanul látjuk és tudjuk: ez nem jelenti azt, hogy az emberiséget fenyegető veszedelem mérséklődött. A fegyverkezési

hajsza tovább fokozódott és a világűrre való kiterjesztésének a veszélye minden eddiginél súlyosabb helyzetet teremtett, ami tőlünk is még több és még hatékonyabb munkát követel.

Mozgalmi tevékenységünket szervesen ötvözzük a tudományos munkával, mert tudjuk: ez adja erkölcsi hitelünket. Jövőre például meghívtak az Egyesült Államokba, a 30 000 orvost tömörítő Orvosok a Társadalmi Felelősségért szervezet kongresszusára Philadelphiába, és utána ugyanennek a városnak legnagyobb orvosegyetemén szakmai tudományos előadások tartására. Hisszük, hogy a személyes kapcsolatok révén csökkenthetjük a nemzetközi feszültséget.

Pető Gábor Pál

## A Tudományos Minősítő Bizottság hírei

Új doktorok

1985. október

ARATÓ PÉTER (BME) a műszaki tudomány doktora. *Értekezésének címe:* Vezérlő egységek logikai tervezése előírt bemeneti és kimeneti változások alapján; *opponensek:* Keviczky László, az MTA lev. tagja, Roska Tamás, a műszaki tudomány doktora, Nagy Antal, a műszaki tudomány kandidátusa; *bírálóbizottság:* Vámos Tibor, az MTA r. tagja, Csurgay Árpád, az MTA lev. tagja, Demetrovics János és Gécseg Ferenc, a matematikai tudomány doktora, Ember György és Sándory Mihály, a műszaki tudomány kandidátusai.

BALOGH ISTVÁN a történelemtudomány (néprajz) doktora, 1981-ben megjelent „Debrecen az újkori rendi társadalomban 1693—1848. (Várospolitikai és agrártársadalom)” című könyve alapján. *Opponensek:* Szabad György, az MTA lev. tagja, Balassa Iván és Rácz István, a történelemtudomány doktorai; *bírálóbizottság:* Vargyas Lajos, a zenetudomány doktora, Makkai László, az MTA lev. tagja, Benda Károly és Varga János, a történelemtudomány doktorai, Paládi Kovács Attila, a történelemtudomány kandidátusa.

BÁRDOS LAJOS a zenetudomány doktora, téziseibe foglalt munkássága alapján, nyilvános vita nélkül. *Opponensek:* Újfalussy József, az MTA r. tagja, Falvy Zoltán és Vargyas Lajos, a zenetudomány doktorai.

BOROS MIHÁLY (SZOTE) az orvostudomány doktora. *Értekezésének címe:* A neu-

rolept anaesthesia farmakodinámiás és kísérletes vizsgálata, klinikai alkalmazása; *opponensek:* Vizi E. Szilveszter, az MTA lev. tagja, Jakab Tivadar az orvostudomány doktora, Tekeres Miklós, az orvostudomány kandidátusa; *bírálóbizottság:* Jávor Tibor, Szegi József és Tassonyi Edömér, az orvostudomány doktorai, Aranyosi János és Széll Kálmán, az orvostudomány kandidátusai.

FICZERE LAJOS (Minisztertanács Titkársága) az állam- és jogtudomány doktora. *Értekezésének címe:* A KGST működésének intézményi és jogi alapjai; *opponensek:* Bokorné Szegő Hanna, Kálmán György és Lontai Endre, az állam- és jogtudomány doktorai; *bírálóbizottság:* Kovács István, az MTA r. tagja, Harmathy Attila és Kilényi Géza, az állam- és jogtudomány doktorai, Kozma Ferenc, a közgazdaságtudomány doktora, Verebélyi Imre, az állam- és jogtudomány kandidátusa.

LÁNG ISTVÁN (SOTE) az orvostudomány doktora. *Értekezésének címe:* A sejtes citotoxicitás klinikuma és immunfarmakológiája; *opponensek:* Leővey András és Varga László, az orvostudomány doktorai, Szegedi Gyula, az orvostudomány kandidátusa; *bírálóbizottság:* Gergely János, az MTA lev. tagja, Simon Miklós és Szeri Ilona, az orvostudomány doktorai, Antal Lajos, Dobozi Attila, Garam Tamás és Patakfalvy Albert, az orvostudomány kandidátusai.

MÁRTON PÉTER (ELTE) a műszaki tudomány doktora. *Értekezésének címe:* Kontinensrekonstrukciók és a paleomágneses tér szerkezete; *opponensek:* Steiner Ferenc és Verő József, a műszaki tudomány doktora, Zilahy-Sebess László, a műszaki tudomány kandidátusa; *bírálbizottság:* Ádám Antal és Bisztricsány Ede, a műszaki tudomány doktora, Balogh Kálmán, a földtudomány doktora, Drahos István, a műszaki tudomány kandidátusa, Kilényi Éva, a földtudomány kandidátusa.

SZEIDL BÉLA (MTA Csillagászati Kutatóintézete) a fizikai tudomány doktora. *Értekezésének címe:* RR Lyrae és törpecephrida csillagok többszörös periodicitása és periódusváltozásai; *opponensek:* Barta György, az MTA r. tagja, Ill Márton, a fizikai tudomány doktora, Marik Miklós, a fizikai tudomány kandidátusa; *bírálbizottság:* Marx György, az MTA r. tagja, Károlyházy Frigyes, a fizikai tudomány doktora, Ferencz Csaba, a műszaki tudomány doktora, Balázs Béla és Lukács Béla, a fizikai tudomány kandidátusai.

VIDOR FERENC (MTA Kutatásszervezési Intézete) a műszaki tudomány doktora. *Értekezésének címe:* Technika, architektúra, urbanisztika (A technika tágabb értelmezése az építészetben és az urbanisztikában); *opponensek:* Bonta János, Hajnóczy Gyula és Kőszegfalvi György, a műszaki tudomány doktora; *bírálbizottság:* Párkányi Mihály, Füzy Jenő és Kunszt György, a műszaki tudomány doktora, Zádor Anna, a művészettörténeti tudomány doktora, Gádoros Lajos és Meggyesi Tamás, a műszaki tudomány kandidátusai.

ZOLNAY LÁSZLÓ GYÖRGY „Opus Castri Budensis” A Budai Várhegy településeinek történeti periodizációja című, tézisekbe foglalt munkássága alapján — posztumusz — a történelemtudomány doktora. *Opponensek:* Kristó Gyula, a történelemtudomány doktora, Szakály Ferenc, a történelemtudomány kandidátusa; *bírálbizottság:* László Gyula és Tardy Lajos, a történelemtudomány doktora, Fügedi Erik, Rázsó Gyula és Szűcs Jenő, a történelemtudomány kandidátusai.

#### A KÖVETKEZŐ SZÁM TARTALMÁBÓL:

Juhász Gyula: Magyarország nemzetközi helyzete és a magyar szellemi élet 1938—1944

Lévai András: A magerók felszabadításán alapuló újabb energiaforrás-lehetőségek

Pach János: Egy évezredes előítélet nyomában

Beszélgetés Kovács K. Pál akadémikussal Bláthy Ottóról (Bán László)

Az elnökség napirendjén: az akadémiai kutatás és az egyetemek együttműködése

Ciklotron laboratórium Debrecenben (Berényi Dénes)

Az MTA Könyvtárának kiadványai (Vekérdi László)



Petri Gábor  
1914–1985

Nagy gyásza van a hazai és nemzetközi tudományos életnek, a magyar egészségügynek és közéletnek. 1985. július 23-án, 71 éves korában meghalt Petri Gábor Állami Díjas sebészprofesszor, az MTA rendes tagja, az Akadémia Orvosi Osztályának elnöke, a SZOTE 13 éven át volt rektora, országgyűlési képviselő és az Elnöki Tanács tagja.

Halála súlyos veszteség a klinikai orvostudomány, ezen belül a magyar kísérletes és klinikai sebészet számára. A ma már világhírfő sebész, *Pólya Jenő*, majd a magyar sebészeti iskola nagy egyénisége: *Molnár Béla* tanítványaként kezdte el és szerette meg a sebészetet. A felszabadulás óta — haláláig a Szegedi Orvostudományi Egyetem Sebészeti Klinikáján és Kísérletes Sebészeti Intézetében kamatoztatta, és fejlesztette tovább a műtőasztal és betegágy mellett szerzett tapasztalatokat. Nemcsak hirdette, megvalósította kedvenc meghatározását: hogy „a sebészet mesterség, művészet és tudomány”, a goethe-i idézettel „az összes emberi foglalkozások közül a legistenibb, szavak nélkül tesz csodákat, és csodák nélkül gyógyít”.

Tudományos felkészültsége, igényessége, utánozhatatlan érzéke az új ismeretek alkalmazására — tette őt alkalmassá arra, hogy iskolateremtő Mesterré váljon. Szerte az országban és határainkon túl 32 tanítványa vezet sebészeti osztályt vagy klinikát, 25 kandidátusi és 5 doktori disszertáció jelzi ezen iskola tudományos rangját.

A klinikai orvostudomány és ezen belül a sebészet „tudományos” rangjáért, elismertetésért nemcsak beszédekben, írásaiban harcolt — példájával bizonyított. A szegedi Sebészeti Klinika és a vele szorosan együttműködő Kísérletes Sebészeti Intézet fényesen igazolta, hogy csak az a sebészeti gyakorlat lehet korszerű, amely egyre szélesebben alkalmazza az „élet tudományok” új ismereteit. Ez szolgálhatja a sebészeti munka szuverén célját és feladatát, a beteg gyógyulásának biztonságát. Akadémiai székfoglalót szentelt e kérdésnek, amelynek mottója ez volt: A beteg biztonsága minden előtt való. Ennek érdekében minden lehetséges eszközzel kell törekednünk a sebészképzés tudományos színvonalának emelésére, mert az olyan sebészet, amely elszakad a tudományos alapoktól, mint

rutin tevékenység sem állja meg a helyét, elmarad a fejlődéstől. A szegedi Sebészeti Központ Petri Gábor irányításának 25 éve alatt hű maradt ehhez a célkitűzéshez. A kor kívánalmainak megfelelően számos új szakágazatot honosított meg a klinikán a szívsebésztől a veseátültetésig. A kutatómunkában a betegágy mellett felvetődő gondok klinikai-kísérletes úton történő megoldására biztatott.

A „postoperatív betegség” kialakulása kórélettani összetevőinek felderítésével, ezek megelőzésére számos új ismerettel gazdagította a tudományt. E felismerések egy része Kovács Gáborral közösen írt „Folyadék és elektrolit terápia” c. könyvében került nyilvánosságra és vált sok éven át minden sebészeti és intenzívosztály mindennapos „bibliájává”.

Bevilágított a shock szövевényes és sokszor felismerhetetlen útvesztőjébe is. A haemorrhagiás shock kialakulására és terápiájára vonatkozó alapvető megállapításai időtállóak, nagy visszhangra találtak. Kedvenc kutatási területe volt az immunológia is, különös tekintettel a szervátültetésre és a szervezet sokismeretlenes egyenletét jelentő „ellenálló képességre”, a műtétek hatására bekövetkező immunválaszra.

Az utolsó évtized nagy jelentőségű felfedezése a paralytikus ileus kórélettani alapjainak tisztázása és ebből eredően a „Petrik-koktél” mindennapos alkalmazása — hazánkban és határainkon túl — a megelőzésben és a kezelésben.

A csaknem négy évtizeden át oktató Petri Gábor a Szegedi Orvostudományi Egyetem meghatározó egyénisége volt, aki mindnyájunknak példát mutatott az oktatás iránti odaadásból, az oktató-nevelő munka felelősségéből. „Sebészi diagnosztika” című jegyzetéből ezrek és ezrek sajátították el szakmánk alapjait, és a szegedi Orvosegyetemről kikerült sok ezer orvossal szerettette meg ezen keresztül a sebészetet.

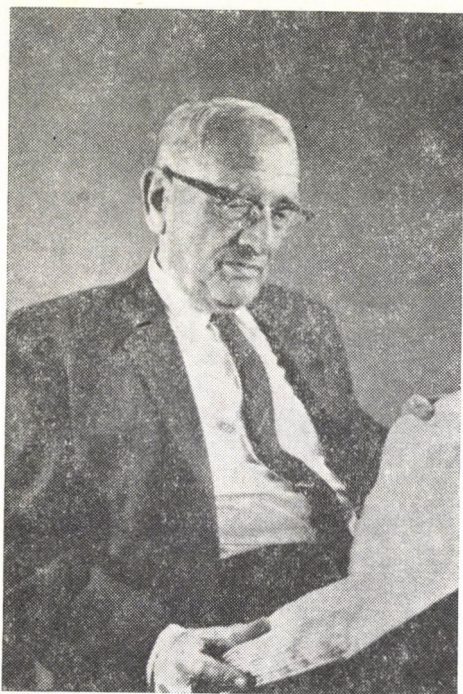
Az akadémikus Petri Gábor tíz éven át a TMB Klinikai Bizottságának élén vigyázta, serkentette az klinikai tudományos életet, az MTA Orvosi Osztálya elnökeként még felelősségteljesebb pozícióból irányította orvostudományi közéletünket.

Sokszor képviselte Petri Gábor tudományos életünket nemzetközi fórumokon, és szinte valamennyi számottevő nemzetközi tudományos társaság és európai ország sebésztársaságának tiszteleti vagy levelező tagja volt. Maradéktalanul megvalósította — talán túl is teljesítette — *Balassa János* ismert ars poeticáját, a „vivere aliis non sibi” elvét.

Petri Gábor élete példakép, emléke élő, ható erő valamennyiünk számára. Nagy örökséget hagyott ránk, melyet megőrizni, továbbfejleszteni a magunk és a jövő sebészei érdekében megtisztelő kötelességünk.

**Kulka Frigyes**





Pólya György  
1887–1985

A napilapok rövid gyászjelentéseiből értesülhettünk Pólya György halálhíréről. Annak a magyar származású, külföldön világhírűvé vált tudósnemzedéknek a legidősebb tagját veszítettük el személyében, amelyhez többek között *Erdős Pál*, *Teller Ede*, *Szent-Györgyi Albert*, *Wigner Jenő* tartozik, halottjai között pedig ott találjuk *Neumann Jánost*, *Szilárd Leót*, *Kármán Tódort* és az ez év augusztusában elhunyt *Szegő Gábort*.

Pólya György, habár már 1912-ben elhagyta Magyarországot, hosszú élete során végig kapcsolatban maradt hazai kollégáival, tisztelőivel. Mindig büszkén emlegette magyar szakos tanári végzettségét, élete végén többször hazalátogatott, soha nem tagadta meg szülőhazáját, anyanyelvét. Nevét — a „Selye János-stressz” képzetársításhoz hasonlóan — leginkább a „Pólya György-heurisztika” állandósult szókapcsolatban szoktuk hallani. Ez a leegyszerűsítés részben hamis — de csak részben. Pólya György századunk egyik elsőrangú matematikusa volt, több mint 200 tudományos közleménye, könyvei, és alapvető eredményei a valós és komplex függvénytanban, a kombinatorikában, a valószínűségszámításban, a számelméletben, a geometriában, a matematikai fizikában, az általa kezdeményezett új kutatási irányzatok heurisztikai műveitől függetlenül is ismertté tették; matematikai életművét egy ember talán nem is képes áttekinteni.<sup>1</sup> Igaz azonban a tömör „jellemzés” annyiban, hogy a heurisztika — a felfedezés tudománya — az ő műveiben vált modern matematikai diszciplínává, ő maga ilyen irányú munkásságát tekintette életműve legfontosabb részének. Amit ezen a területen létrehozott, az gyökeresen eltér a matematika többi — „hagyományos” — ágától: valószínű, hogy

<sup>1</sup> Összegyűjtött műveinek négy kötetét pl. hárman szerkesztették (GEORGE PÓLYA: *Collected Papers*, Vol. I.: *Singularities of analytic functions* [ed. by R. BOAS]; Vol. II.: *Location of zeros* [ed. by R. BOAS], Cambridge, MIT Press, 1974; Vol. III.: *Analysis* [ed. by J. HERSCH and G.-C. ROTA]; Vol. IV.: *Probability, Combinatorics, Teaching and Learning Mathematics* [ed. by G.-C. ROTA] Cambridge, MIT Press. 1984.)



egy új ágat alkotott meg, különleges helyet biztosítva magának századunk oly sok nagy-nevű matematikusa között.

Ennek a megemlékezésnek a célja Pólya György életútjának vázlatos ismertetése; nincs még itt az ideje a részletekbemenő, a személyiségtől elvonatkoztatott tudományos értékelésnek.

*Pályakezddés Magyarországon.* Pólya György 1887. december 13-án született Budapesten, zsidó értelmiségi családban. Apja, *Pólya Jakab* a maga korában híres közgazdász, több szakkönyv szerzője, az Akadémia levelező tagja, hat gyermek apja (közülük *Pólya Jenő* sebészprofesszor neve is jól ismert szakmai körökben). Pólya György a budapesti V. kerületi Markó utcai állami főgimnáziumban tanult, és egy 1904-ből származó oklevél szerint annak matematikai és természettudományi köre pályázatán könyvet is nyert. Könnyelműen kijelenthetnénk ennek alapján, hogy ekkorra már eldöntötte: matematikával kíván foglalkozni. Ő azonban nem gondolt erre, sőt egyetemi tanulmányait orvostanhallgatóként kezdte, majd egy félévig jogot tanult. Ezután áttért görög-latin magyarra, és az 1907-ben letett alapvizsga után kezdett csak el filozófiával, fizikával és matematikával foglalkozni. A végső választás ekkor történt meg: „... Egy kissé leegyszerűsítve, de nem teljesen hibásan azt gondoltam, hogy nem vagyok elég jó fizikusnak és túl jó vagyok filozófusnak. A matematika a kettő között van.”<sup>2</sup>

Ugyanebben az időben találkozott először a heurisztikával,<sup>3</sup> élete nagy élményével: „... egyetemi hallgató voltam akkoriban és egy gimnazistát vizsgára készítettem elő. Éppen valamilyen térmértani feladatot magyaráztam, amikor elvesztettem a fonalat, megakadtam. Falba tudtam volna verni a fejemet, hogy ilyen egyszerű példánál csődöt mondtam. Másnap este aztán nekiültem és olyan alaposan dolgoztam ki a megoldást, hogy többé el se felejtsem. Megpróbáltam intuitív módon elképzelni a megoldás természetes fejlődésmenetét, a benne rejlő gondolatok láncolatát. Végül is a problémamegoldási folyamat mértani ábrázolásához jutottam. Ez volt első felfedezésem a problémamegoldásban és innen ered egész életemre szóló érdeklődésem iránta.”<sup>4</sup>

A századelő magyarországi szellemi életének néhány áramlata is befolyásolhatta érdeklődésének kialakulását: a Galilei-kör, amelynek tagja volt, vagy az 1907-es pécsi szabadtanítási kongresszus. Olvasmányélményei közül ő maga említi *Ernst Mach* mechanikatörténeti könyvét,<sup>5</sup> amelynek fő mondanivalóját abban látta, hogy lehetetlen egy tétel megértése anélkül, hogy tisztában lennénk felfedezésének történetével, továbbá *Hippolyte Taine*-t, aki „... kvázi-tudományosan írt irodalomról. Mély hatást tett rám, hogy egy ilyen nehezen megfogható témát lehet szinte tudományosan tárgyalni. Ez hozzájárult heurisztikai érdeklődésemhez is. Úgy gondoltam, Taine-től tanultam meg, hogy ebbe a lényegét tekintve bizonytalan kérdéskörbe bevezethető valami, aminek köze van a tudományhoz.”<sup>6</sup>

<sup>2</sup> G. L. ALEXANDERSON: George Pólya interviewed on his ninetieth birthday. Two-Year College Mathematics Journal, 10 (1979) No. 1. 13—19., 15.

<sup>3</sup> A „heurisztika” szó — legalábbis egyéb nyelvekben — már létezett ekkor, de a problémamegoldás általános szabályainak megkeresését célzó több évszázados filozófiai erőfeszítések kudarca miatt hitelét veszítette, nem foglalkoztak vele.

<sup>4</sup> GEORGE PÓLYA: Mathematical Discovery. On Understanding Learning, and Teaching, Problem Solving, Vol. I. 1962, Vol. II. 1965, New York, John Wiley & Sons. Magyarul: A problémamegoldás iskolája. Tankönyvkiadó, 1968. I—II. Az eredetiből vett idézet megfelelője a magyar kiadás II. kötetének 15. oldalán található.

<sup>5</sup> A könyvről előadást is tartott a Galilei-körben. (ERNST MACH: Die Mechanik in Ihrer Entwicklung historisch-kritisch dargestellt. Lipsce, Brockhaus, 1883.)

<sup>6</sup> L. 2. lábjegyzet 17.

Magyarországi tanárai közül csak *Beke Manó* nevét említem, egyrészt mert vezéralakja volt a századeleji matematikatanítási reformtörekvéseknek, másrészt sorsszerű megjegyzése miatt, amely Pólya György pályafordulása láttán hangzott el: „Úgy, úgy maga a filozófiától jön a matematikához. Vissza fog térni a filozófiához. De ne térjen vissza túl korán.”<sup>7</sup> Mindezek egyébként azt sugallják, hogy a heurisztikát tekinthetjük úgy is, mint századunk oly sok híres, közép-kelet-európai gyökerű tudományos ideájának egyikét. Mindenesetre Pólya György ezt írta 1984-ben nekem küldött levelében: „Sajnos nincsenek »szellemi előfutárim«. Nekem tanítanom kellett többféle fokon; lelkém előkészítése vezetett engem.”<sup>8</sup>

1912-ben nyújtotta be doktori disszertációját: „A valószínűségszámítás néhány kérdéséről és bizonyos velők összefüggő határozott integrálokról”.<sup>9</sup> Lényegét „azon tény következetes alkalmazása képezi, hogy bizonyos valószínűségek, egyszerű és természetes módon,  $n$ -dimenziós térfogatok, illetve két ily térfogat viszonya által mérhetők” (3. o.). Disszertációjának egyik érdekessége, hogy a valószínűségszámítás elvi kérdéseivel is foglalkozik, mint például: milyen eseményeknek tulajdoníthatunk egyáltalán valószínűséget, mi legyen a valószínűség intuitív fogalmának matematikai megfelelője?<sup>10</sup>

Már egyetemi évei alatt elkezdett külföldi folyóiratokban publikálni és tanulmányait a bécsi (1910–11),<sup>11</sup> a göttingeni (1912–14) és a párizsi (1914) egyetemen folytatta tovább. Életének ezen korszakáról ezt olvashatjuk a vallás- és közoktatásügyi miniszterhez 1913-ban benyújtott ösztöndíjkérelmében: „... Beiratkozván a göttingeni egyetemre, ottan Hilbert, Landau, Toeplitz, Weyl, Voigt, Simon, Born előadásainak hallgatásán kívül még részt vettem Hilbert, valamint Landau szemináriumi gyakorlatain. Utóbbi gyakorlaton referáltam I. Schur egy számelméleti munkájáról... Személyes érintkezésbe léptem különösen két matematikussal, Geheimrat C. Rungeval és Prof. E. Landauval, a kik hatásának igen sokat köszönhetek... Némi ismereteket szereztem továbbá az alkalmazott matematika néhány módszeréről... A mennyiben Nagyméltóságod kérésem teljesíteni méltóztatnék, ösztöndíjamat arra fordítanám, hogy személyes érintkezésbe lépjek azon matematikusokkal a kik az engem legjobban érdeklő matematikai kérdéseknek ma legkiválóbb mesterei, és a kikkel már részben irodalmilag, részint levélileg már érintkezésbe is jutottam; különösen Hurwitzczal (Zürich), Hadamard-ral (Paris) és I. Schurral (Berlin).”

*Első alkotói korszaka: 1914–1940.* 1912-ben elhagyja Magyarországot, pontosabban nem tér vissza a háború kitörésekor. Ennek okai a szokásosak: a háborútól való félelem, a háború gondolatának elutasítása és a tanári álláshoz jutás reménytelensége. (Később a magyarországi politikai helyzet bizonytalansága is visszatartotta a hazatéréstől.) 1914-től 1940-ig Svájcban, a zürichi szövetségi műegyetemen (ETH) kutat és tanít — 1928-tól egyetemi tanárként — különböző tanszékeken és szinteken vegyészeket, építészeket, erdészeket, mérnököket.<sup>12</sup>

<sup>7</sup> A gondolkodás iskolája. Gondolat, 1977. 9.

<sup>8</sup> A birtokomban levő levelet 1984. június 18-án adta fel a Stanford egyetemről.

<sup>9</sup> Franklin Társulat nyomdája, Budapest, 1912.

<sup>10</sup> Ne felejtjük el, hogy 1912-ben vagyunk: a valószínűségszámítás Kolmogorov-féle — ma is elfogadott — pontos felépítése csak 1933-ban fog megszületni.

<sup>11</sup> „... Bécsbe került mint diák és egy haszontalan báró házitanítója.” Idézet Ausztáliában élő unokaöccse, PÓLYA JÁNOS (a korábban említett Pólya Jenő fia) 1985. V. 18-án, Melbourneból nekem írt, és birtokomban levő leveléből.

<sup>12</sup> Kollégái közül néhányval már korábban is kapcsolatban volt. NEUMANN JÁNossal is gyakran találkozott szemináriumokon. Tanítványai között volt HANS A. EINSTEIN, ALBERT EINSTEIN fia is.

Nem mindig találkozok egyszemélyben az alkotó matematikai tehetség és a tanítás képessége. Pólya György ilyen volt, igazi tanáregyenység, nem a rettegettek, hanem a szeretettek közül. Türeline, melegsége, pedagógiai érzéke, finom ironiája, tárgyának szeretete és mindenoldalú ismerete, sőt saját bevallása szerint még színészi hajlamai is<sup>13</sup> minden rendű és korú hallgatója számára emlékezetessé tették óráit. Rendszeresen tartott továbbképző előadásokat középiskolai tanároknak és bemutató órákat, főleg Amerikában, de 1967-es és 1976-os magyarországi látogatásai alatt is. (Az utóbbi emlékét őrzi a Magyar Rádió által készített hangfelvétel.) Egyik ilyen órájáról a Mathematical Association of America filmet is készített.

Őnironiája és minden merevségtől irtózó szellemi alkata eleve kizárta, hogy tekintélyt és népszerűséget hagyományos eszközökkel érje el: célja inkább az érdeklődés felkeltése, a matematika megszerettetése volt és ennek érdekében előszeretettel fordult matematikán kívüli példákhoz. Értett ahhoz, hogy köznapi, első látásra „ártalmatlan” kérdésekkel felfedeztesse a matematikát és biztos ízléssel tudta azt is, hol kell megállni. Számtalan továbbképző tanfolyamon adta tovább több évtizedes tanári működésének tapasztalatait és az ebből kibontakozó heurisztikájában sokszor teljesen összefonódik a matematika és a pedagógia.

Matematikai szempontból is fontos és termékeny korszak ez életében: cikkeinek több mint a felét ez időben írta. Egyik kutatási iránya a komplex síkon definiált  $a_0 + a_1z + \dots + a_nz^n + \dots$  alakú hatványsorok  $a_0, a_1, \dots, a_n, \dots$  együtthatóinak és a hatványsor által meghatározott függvénynek bizonyos tulajdonságai közti összefüggések vizsgálata.<sup>14</sup> Igen sok dolgozatában foglalkozik azzal is, hogy bizonyos egész függvények általános tulajdonságait hogyan határozzák meg speciális részhalmazokon felvett értékei.<sup>15</sup> Egy másik kutatási területe függvények és deriváltjaik gyökhelyei közti összefüggések vizsgálata.

Nemcsak doktori disszertációjában foglalkozott valószínűségszámítással: kedvelt témája maradt egész életén át és ebben az időben sok kutatási irányát kezdeményezte. Legtöbbet idézett ezek közül a bolyongási problémakör.<sup>16</sup> Sokoldalú érdeklődésére jellemző, hogy időről időre egyéb természet- vagy akár társadalomtudományok köréből indult el — főleg valószínűségszámítási — vizsgálataiban: így például foglalkozott az állócsillagok, illetve bizonyos növények térbeli eloszlásával, az arányos választási rendszer, a járványterjedés, a kereskedelmi reklám valószínűségszámítási vonatkozásaival. Legfontosabb kombinatorikai eredményét is ebben az időben érte el. Kiindulása ennek sem matematikai: hány, különböző kémiai tulajdonságú vegyületnek lehet ugyanaz a tapasztalati képlete, azaz mennyi az izomérek száma.

Kutatási stílusának jellegzetességei igen korán kialakulnak. Szeret egy — esetleg már ismert — konkrét esettől kiindulni, ami általános ötletekhez, esetleg egy általános módszerhez vezet, és amit aztán újabb érdekes speciális problémák megoldására lehet fel-

<sup>13</sup> Let us teach guessing, Études de Philosophie des Sciences, en hommage à Ferdinand Gonseth, Neuchâtel: Griffon, 1950. 147—54.

<sup>14</sup> Pl. az együtthatók között csak véges sok különböző érték fordul elő: hogyan befolylásolja ez azon pontok elhelyezkedését a síkon, amelyekben a függvény nem deriválható?

<sup>15</sup> Pl. az ilyen függvények nagyságrendjének becslése az  $1, 2, 3, \dots, n, \dots$  helyeken felvett függvényértékek ismeretében.

<sup>16</sup> Egy pont a koordináta-rendszer egész koordinátájú helyein tartózkodhat; min-denholnan egyenlő valószínűséggel folytatja útját a — síkon 4, térben 6 — lehetséges szomszéd bármelyikébe. Tipikus feladat annak eldöntése, hogy egy tetszőleges helyre jutás valószínűsége az idő múltával határértékben eléri-e az 1-et.

használni.<sup>17</sup> Sokszor visszatér egy témához, minden oldalról igyekszik megvizsgálni azt. (Ezt a kutatási elvet is beilleszti majdani heurisztikai szabályrendszerébe.) A hosszú „cikklancok” láttán szintén úgy érezzük, előre látta életműve nagy vonulatait; később megírandó heurisztikai könyveinek témaválasztása is egy ilyen hosszú távú életstratégiáról győz meg minket. Amióta a matematika önálló tudománnyá vált, ritkán fordul elő, hogy egy matematikus rendszeresen egyéb tudományok köréből kapjon ösztönzést munkájához. (Magyarországon pl. Rényi Alfréd volt ilyen beállítottságú.) Pólya György esetében érthetővé teszi ezt széles körű klasszikus műveltsége, fizikai tanulmányai, zürichi tanítványainak és kollégáinak sokféle szakmai hovatartozása és mindenre nyitott intellektusa.

1924–25-ben jelent meg hatéves közös munka eredményeként első könyve, a „Pólya–Szegő”,<sup>18</sup> amely rövid időn belül a műfaj klasszikusává vált. A könyv több, mint — bármilyen jól megírt — feladatgyűjtemény, és ez a többlet a fő oka nem múló népszerűségének. A korabeli méltatók ezt nem vették — és nem is vehették — észre,<sup>19</sup> hiszen maguk a szerzők is így értékelték művüket az eredeti kiadás előszavában: „... Legfontosabb vonása az anyag módszeres elrendezése... Több időt, gondot és aprólékos munkát szenteltünk annak, hogy megtaláljuk az anyag leghatékonyabb bemutatását, mint amennyit a beavatatlan az első pillantásra feltételezne...” Valójában embrionális formában tartalmazza Pólya heurisztikájának legfontosabb gondolatait és ezért ma már első heurisztikai könyvének tekintjük.<sup>20</sup> Annál feltűnőbb, hogy ugyanezen előszóban a

<sup>17</sup> Kutatási stílusát így hasonlítja össze egyik zürichi kollégájával, HERMANN WEYL-ével: „Őt az általánosítások vonzották, a nagyon elvont általánosítások, engem pedig az érdekes speciális esetek.” (Részlet PÓLYA GYÖRGYNEK az ETH számára hangszalagra vett visszaemlékezéséből. A felvétel dátuma 1978. II. 26. A birtokomban levő átiratot G. L. ALEXANDERSON, Santa Clara-i egyetemi tanár küldte 1984. július 2-án.)

<sup>18</sup> A könyvet SZEGŐ GÁBORRAL együtt írta: Aufgaben und Lehrsätze aus der Analysis I—II., Berlin, Springer, 1925. Magyarul: Feladatok és tételek az analízis köréből, I—II., Budapest, Tankönyvkiadó, 1980. Keletkezéséről a szerzők így írnak a magyar kiadáshoz írt előszavukban: „... 1919-ben Matematikai Kongresszust rendeztek Neuheimben. Mi, matematikusok, itt találkoztunk először az I. világháború után. E lelkes hangulatban tartott kongresszuson fejtette ki részletesen PÓLYA GYÖRGY egy „Übungsbuch”, egy feladatgyűjtemény gondolatát.” (I. kötet, 9. o.) Talán nem véletlen, hogy PÓLYA első heurisztikai tárgyú cikke ugyanebben az évben jelent meg: Geometrische Darstellung einer Gedankenketten, Schweiz. Pädagog. Z. (1919), azaz „Egy gondolatlánc mértani ábrázolása”. Érdemes ezt a címet összevetni azzal, amit első problémamegoldási felvezetéséről mondott.

<sup>19</sup> RIESZ FRIGYES szerint az anyag mesteri kiválasztásával és elrendezésével megmentette az új matematikusgenerációt az addigi felsőfokú tankönyvek elviselhetetlenül unalmas stílusa által okozott kiábrándultságtól és érdektelenségtől. HEINRICH HOPF úgy értékelte, hogy az összegyűjtött problémák kiválasztása és bemutatása kivételes ízlésről tanúskodik. (Introductory remarks by D. E. KNUTH at the PÓLYA—SZEGŐ luncheon, 1974, I. 17. A könyv megjelenésének 50. évfordulóján (az eredeti előszó 1924-ben íródott) tartott bevezetőjében KNUTH nem ad pontos hivatkozásokat. A birtokomban levő átiratot a már említett G. L. ALEXANDERSONTÓL kaptam, 1984. VIII. 29-i keltezéssel.)

<sup>20</sup> Egész életén át barátja és munkatársa, SZEGŐ GÁBOR tehát egyenjogú részese a heurisztika megszületéséhez vezető munkának, és így az ebből fakadó érdemeknek is. Később is magas színvonalon művelte a „gyakorlati” heurisztikát, ahogyan egy közös tanítványuk visszaemlékezéséből tudjuk (P. C. ROSENBLUM: Studying under Pólya and Szegő at Stanford, The Mathematical Intelligencer, Vol. 5., No. 3., 1983.). PÓLYA így látta kapcsolatukat. „... De a leghosszabb és a legközelebbi Szegővel való együttműködésem... Érdeklődésünk eléggé hasonló és eléggé eltérő volt. Ugyanazok a kérdések érdekeltek minket, de bizonyosakra ő tudott több választ, bizonyosakra én. Kiegészítettük egymást, könyvekben, cikkekben és sok-sok éven át.” (L. 2. lábjegyzet 16.) Ami pedig a heurisztika kezdeteit illeti, talán a legfontosabb az, hogy egy-egy nagyobb témakör feladatai nem témák, hanem megoldási módszerek szerint vannak csoportosítva.

szerzők tagadják egy aforizmánokon túlmenő problémamegoldási szabályrendszer felállíthatóságát vagy legalábbis célszerűségét. 20 évnek kell még eltelnie, amíg a kételkedő és kétségbevonó előítéleteket figyelmen kívül hagyva, Pólya vállalkozik tanári és kutatási gyakorlata során kialakított heurisztikájának szabályokba fogalmazott összefoglalására.<sup>21</sup> (Ami egyébként természetesen csak a „jéghegy csúcsa”.)

Már pályájának kezdetétől személyes ismeretségek fűzték a kor vezető matematikusaihoz. A hosszú éveken át fennálló személyes-munkatársi kapcsolat és a hasonló érdeklődés sokszor vezetett közös cikkek — vagy mint láttuk, könyv — írásához; Pólya sokirányú kutatásai miatt általában nem volt nehéz közös témákat találni. Ilyen volt a Hardyval és Littlewooddal együtt írt könyve az egyenlőtlenségekről.<sup>22</sup> A matematika szinte minden ágában már régóta szerepelnek egyenlőtlenségek és főleg az elemi matematika oktatásában amolyan szükséges rossz, technikai segédeszköznek szokás őket tekinteni. Jellegzetesen „pólyai” az ötlet: egy terület — az analízis — egyenlőtlenségeinek együttes tárgyalása. Egy már kimerítettnek tűnt fogalom helyeződik új megvilágításba így, és a szerzők következetesen kihasználják az ötletükből adódó lehetőségeket. Egy versrészlet a könyv mottója és választása elárulja, hogy nemcsak a téma, hanem a matematikához való hasonlóan szoros és mégis „oldott” viszony is összekötötte a szerzőket:

Oh! the little more, and how much it is  
Oh! the little less, and what worlds away

Robert Browning

*Heurisztikai munkássága Amerikában: 1940—1985.* Az 1940. év alapvető változást hozott életében és munkásságában. A fenyegető fasizmus elől kivándorolt Amerikába és 1942-ben a már régebben ott tartózkodó Szegő Gábor segítségével a Stanford egyetemre került. (Innen is ment nyugdíjba — legalábbis forma szerint — mint „Professor Emeritus” 1953-ban.) Tudományos pályafutásának ezen második részében matematikai munkásságában nagyobb súlyt kap a matematikai fizika. Első ilyen tárgyú cikkeit — és néhányat az ebben a korszakban írottak közül is — Szegő Gáborral közösen írta és hosszú együttműködésük eredményeit ismét egy könyvben összegzik.<sup>23</sup> Talán ebből a könyvből érezhető legtisztább formájában az az „ökumenikus” látásmód, amellyel Pólya egybefogta a matematikát és — fogalmazzunk így egy pillanatra — „háttértudományait.”<sup>24</sup>

<sup>21</sup> A gondolkodás iskolája. Ebben található egy megjegyzés, amely erre a közhangulatra vonatkozik: „Az ilyenféle vizsgálatok — amelyeket egyesek heurisztikának neveznek — manapság nem divatosak, de nagy múltjuk van, s talán némi jövőjük is.” 12.

<sup>22</sup> G. H. HARDY—J. E. LITTLEWOOD—G. PÓLYA: *Inequalities*. Cambridge University Press, Cambridge, 1935.

<sup>23</sup> *Isoperimetric Inequalities in Mathematical Physics*, Princeton, N. J., Princeton University Press, 1951. A klasszikus izoperimetrikus tétel egyik lehetséges alakjában azt mondja ki, hogy az azonos kerületű (görög eredetű szóval: izoperimetrikus) síkgörbék közül a kör a legnagyobb területű. Ezt kifejezhetjük egyenlőtlenség-alakban is, ezt hívjuk izoperimetrikus egyenlőtlenségnek. Az idők folyamán síkidomok, majd térbeli testek egyre újabb geometriai jellemzői (pl. átlagos szélesség) között állapítottak meg ilyen egyenlőtlenségeket, sőt ezen adatok körébe bevontak fizikai, főleg elektromosságtani jellegűeket is. Így ma már az eredeti értelem kiterjesztésével az egész problémakörre értik az „izoperimetrikus” jelzót és a fizikai vonatkozások miatt a matematikai fizika részének tekintik.

<sup>24</sup> PÓLYA többször kijelenti, hogy a matematika is természettudomány, és így jellemzi a matematika és a többi természettudomány sokszor egyoldalúan felfogott kapcsolatát: „Megszokottabb ugyan, hogy a matematikát alkalmazzák a természettudományok, mégsem mindig csak ez a helyzet: van forgalom ellenirányban is.” Matematikai módszerek a természettudományban. Gondolat, 1984., 13. Egy másik könyvében pedig (l. 27. lábjegyzet) egy egész fejezetet szentel a „fizikai matematikának”.

A motiváció itt is természetes és világos: „... fizikai mennyiségek becslése geometriai adatok alapján, azaz kevésbé hozzáférhető mennyiségek kifejezése könnyebben hozzáférhetőkkal.” (VII. o.)

Több évtizedes tanári és kutatói tapasztalatainak összegezeként ebben az időben bontakozik ki heurisztikai munkássága. Korábban cikkeiben közölt eredményeit összegyűjti, rendszerezi és 3 könyvben jelenteti meg. Az első 1946-ban, ez „A gondolkodás iskolája”. A „How to . . .” típusú könyveket kedvelő gyakorlatias felfogású Amerikában igazi „pályaudvari” bestseller lett.<sup>25</sup> elemi szinten és általános formában foglalkozik benne problémamegoldással, sok fogalom kifejtésekor nem is hivatkozik matematikára. Szótárszerűen összefoglalja a heurisztika történetét, technikáit, alapfogalmait, majd pontonként elemzi szabályrendszerét (matematikai) problémák megoldására.

Könyvében sikerült általános iskolai ismeretekre támaszkodva elmagyaráznia heurisztikáját, de ugyanez megtehető középiskolai és egyetemi szinten is. Ezek a könyvek is megszülettek,<sup>26</sup> furcsa módon először a magasabb szintű. 1954-ben jelent meg a „Matematika és plauzibilis gondolkodás”.<sup>27</sup>

Véleményem szerint ez a legfontosabb heurisztikai könyve: itt olvad tökéletes egységbe az egyszemélyes művészet és az objektív szempontok szerint védhető és támadható tudományos módszer. A könyv matematikusoknak szól: Pólya szabadon válogat a feladatok matematikája általa művelt és kedvelt részeiből. Stílusa mégis könnyed és élvezetes, ugyanolyan eltéveszthetetlenül megkapó mint „A gondolkodás iskolája”-ban. Mondanivalóját — már megszokott módon — gyakran illusztrálja matematikától többé-kevésbé távol eső dolgokkal: nagy felfedezések története, számnevek hasonlósága különböző nyelveken, a mérnöki számítások pontossága stb. Az addig homogénnek tekintett heurisztikus gondolkodásmódot most a matematika néhány ága szerint osztályozza, és ezáltal kísérletet tesz a matematikai heurisztika egyfajta „leltározására”.

Amikor az előbb személyes művészetről írtam, akkor az I. kötet heurisztikus elemzéseit értettem ez alatt. Ezek ismert és kevésbé ismert eredmények heurisztikus rekonstrukciói,<sup>28</sup> plauzibilis gondolatmenetek heurisztikus tartalmának értékelése, ilyenek összehasonlítása.

A II. kötetben válik ellenőrizhetővé, alkalmazhatóvá heurisztikája: a klasszikus arisztotelészi logika szellemében felállítja a plauzibilis gondolkodás főbb logikai szabályait<sup>29</sup>

<sup>25</sup> Azóta is rendszeresen kiadják, eddig összesen 16 nyelven.

<sup>26</sup> A „Pólya—Szegő” sem ez, sem az, mert anyaga „posztgraduális”, viszont majdani heurisztikájának csak előfutára.

<sup>27</sup> Mathematics and plausible reasoning, Vol. I.: Induction and Analogy in Mathematics, Vol. II.: Patterns of Plausible Inference, Princeton N. J., Princeton University Press, 1954. Egy népszerű első megfogalmazás után valószínűleg előbbrevalónak tartotta a legáltalánosabbra hatoló elvi kifejezést. Ezen kívül az is oka lehetett a szintcserének, hogy a könyv egyik fejezete a három évvel korábban kiadott PÓLYA—SZEGŐ-könyv tárgyának: az izoperimetrikus problémakörnek heurisztikus elemzése és így már korábban készen lehetett.

<sup>28</sup> Itt a tudománytörténetből ismert „racionális rekonstrukció” egyik változatáról van szó. PÓLYÁT tulajdonképpen nem az érdekli, hogy ténylegesen hogyan születtek meg ezek az eredmények, hanem hogy „hogyan kellett volna” megszületniük a heurisztikus gondolkodásmód birtokában.

<sup>29</sup> Már „A gondolkodás iskolája”-ban is foglalkozik ezzel. A 107. oldalon szembeállít például két, közös premisszájú következtetési szabályt, egy hagyományosat („demonstratív”) és egy heurisztikusat:

Hagyományos „(demonstratív)”
Ha A akkor B
B hamis
—————
A hamis

Heurisztikus
Ha A akkor B
B igaz
—————
A hihetőbb

és a (feltételes) valószínűségek nyelvére lefordítva elemi úton igazolja azokat. Alapötlete az, hogy szabályainak végkövetkeztetéseit olyan fizikai erőhöz hasonlíttja, amelyek nagyságát nem ismerjük, csak irányát. Pólya természetesen tudja, hogy ezen szabályokkal nem bizonyíthatunk be semmit, csak valószínűbbé tehetjük: szerinte ezek — éppen ezek — a tudományos vita elfogadott szabályai (II. köt. 140. o.).

Egyre többet foglalkozik az amerikai középiskolai tanárképzés reformjával. Továbbképző tanfolyamokat, előadásokat tart középiskolai tanároknak. Ezekből születik meg 1962-ben „A problémamegoldás iskolája”. A könyv megoldási módszerek (rekurzió, szuperpozíció, a probléma visszavezetése algebrai egyenletre stb.) szerint elrendezett tananyagrészek, nagyobb témák tanári „forgatókönyveiből” áll. Több írásában is megfogalmazza „ars heuristica”-ját, talán a legszebben ebben a könyvében: „... vannak szép álmok, amelyeknek álmoknak kell maradniuk ... Ez a könyv nem adhat, és soha semmilyen könyv sem fog adni általános, tökéletes módszert problémák megoldására. De még pár kis lépés is, amelyet az elérhetetlen eszmény felé teszünk, világosabbá teheti gondolkodásunkat, és továbbfejlesztheti problémamegoldó képességünket ... amit én leírok, az nemcsak a megoldás, hanem a megoldásnak létrejötte is, mondjuk a »történeti háttere«”. (I. köt. 10.)

Pólya többszörösen túl van minden korhatáron, de még mindig tart előadásokat<sup>30</sup> és még mindig jelennek meg cikkei, sőt könyvei is. Véleményt nyilvánít az amerikai „új matematikáról” is, elhibázottnak tartja filozófiai és pedagógiai szempontból. 1976-ban ismét Magyarországra látogatott, ez alkalommal a Magyar Tudományos Akadémia tiszteleti tagjává választotta. Amerikában — és talán az egész világon — a matematikai közösség doyenjeként tisztelik. Életének utolsó hónapjait kórházban töltötte; egészen addig rendszeresen dolgozott. Egy „teljes életút” végén, 1985. szeptember 7-én hunyt el Palo Altóban.

*Hatása.* Matematikai eredményeire rendszeresen hivatkoznak, vizsgálatait — leggyakrabban analízisbeli, kombinatorikai, valószínűségszámítási és matematikai fizikai kutatásait — tovább folytatják. Tanítással foglalkozó könyveit sok helyen „bibliának” tekintik, nézeteinek könyvtárnyi szakirodalma van. Heurisztikai munkásságát többen is megpróbálták továbbvinni, többek között szintén a magyar származású *Lakatos Imre*. A XX. század matematikájáról nem lehet nevének említése nélkül beszélni. Tanítványai Európától Amerikáig, a 20-as évektől mindmáig saját pályájukra való visszatekintéseik-

Mostani könyvében a fenti heurisztikus szabály két esetét is megkülönbözteti, megint csak azonos premisszájukat, finomítva így az „*A* hamis”-tól az „*A* igaz”-ig terjedő skálát (Vol. II., 6—7. o.):

*A*-ból következik  $B_{n+1}$   
 $B_{n+1}$  nagyon eltér *A* korábban  
 már igazolt  $B_1, B_2, \dots, B_n$  következményeitől  
 $B_{n+1}$  igaz

*A* sokkal hihetőbb

*A*-ból következik  $B_{n+1}$   
 $B_{n+1}$  nagyon hasonlít *A* korábban  
 már igazolt  $B_1, B_2, \dots, B_n$  következményeihez  
 $B_{n+1}$  igaz

*A* egy kicsit hihetőbb

<sup>30</sup> Legutolsó egyetemi előadássorozatát 1978-ban, 91 éves korában tartotta. Ne felejtjük el azt sem, hogy PÓLYA élete során többször is nyelvet cserélt és ez tanítással, előadások tartásával, szépirodalmi stílusban írással foglalkozó embereknek ritkán sikerül akár csak kielégítően is. „... eredetiben olvasta, értette és szerette a magyar, latin, görög, francia, olasz, angol és német irodalmat. Négy nyelven adott elő folyékonyan. Így matematikai előadásai többet értek mint néhány irodalmi előadás.” Unokaöccse emlékszik így vissza a zürichi évekre, amikor nála tanult (I. 11. lábjegyzet).

ben soha nem mulasztják el, hogy a vele történő találkozás élményét, hatását, „dédnagyapai—dédunokai” viszonyukat felidézzék. Ezekből is kiderül, hogy — habár ő maga többször kifejtette: természettudománynak, a természettudományos gondolkodásmód által meghatározottnak tekinti a matematikát — minden formalizmustól, megmerevedett önmagábazárkózástól mentes matematikafelfogása, tanári, írói és emberi stílusa olyasvalakié, aki humán tudományként fogta fel és ebben a szellemben művelte szakmáját, a szónak egyetemes, a műveltség egészére kiterjedő értelmében.

Elmúlt korok matematikusai közül választott „múzsájáról”, *Eulerről* így ír: „. . . egy szempontból csaknem egyedülálló: gondosan, részletesen és a megfelelő sorrendben tárja elénk a rendelkezésre álló induktív bizonyítékokat.”<sup>31</sup> G. L. Alexandersonnak adott, többször idézett interjújában ezt mondja róla: „. . . olyasmit tett, amit a hozzá hasonló nagyságúak közül senki. Ő elmagyarázta, hogyan jutott eredményeire . . .”. Érzésem szerint céltudatosan Euler folytatójának tekintette magát. Azzal kezdtem ezt az írást, hogy tudományos értékelésére várnunk kell. Még nem tudhatjuk ezért, hogy valójában mennyire sikerült önálló életre keltenie, továbbfejlesztenie, és a matematika azóta létrejött területeire alkalmaznia Euler heurisztikai gondolatait. Biztos azonban az, hogy „. . . a matematikát . . . a születés, a felfedezés folyamatában még sohasem tették ilyen módon hozzáférhetővé . . .”,<sup>32</sup> mint ahogyan Pólya György tette.

**Rácz András**

<sup>31</sup> L. 27. lábjegyzet. Vol. I., 90.

<sup>32</sup> L. 7. lábjegyzet, 13.



Szabó Árpád:

## Szophoklész tragédiái

„Olyan irodalmi érdeklődésű olvasóra gondoltam e kötet tanulmányainak összeállítása közben, akinek számára a magyar költők és műfordítók közül már elég sokan és többször is kísérletet tettek arra, hogy tolmácsolják *Szophoklész* tragédiáit.” (8. l.) Szabó Árpád arra vállalkozott e művében, hogy valamennyi Szophoklész-tragédiát elemezze és értelmezze, a tárgy iránt érdeklődő, nem szakember olvasók számára.

A klasszikus triász (Aiszkhülosz, Szophoklész, Euripidész) mindhárom tagjának életműve — már amit az idő szigorú rostája morzsák gyanánt asztalunkra hullajtott, műveik cím szerint is impozáns mennyiségű lakomájából — olvasható magyar nyelven. Ez a tény, s a klasszikus kultúra iránt újra megélénkült látszó érdeklődés avatja fenntartás nélkül üdvözlendővé Szabó Árpád vállalkozását. Ahhoz a szerzőhöz nyúlt a tárgy iránti szeretettel és lelkesedéssel Szabó Árpád, akiről már harminc évvel ezelőtt megjelent, magyar kutató tollából, életét és műveit elemző munka (*Falus Róbert*: *Sophoklés*. Budapest, 1954). Szabó Árpád más szemléletű, szigorúan a szövegre koncentrált elemzéseiben — ha név nélkül is — vitatja Falus értelmezéseit és azoktól eltérő eredményekre jut.

Szabó Árpád következetesen valósítja meg a *szövegközpontú tragédiaelemzést*. A tanulmánykötet szerkezete világos, áttekinthető: a fejezeteket az egyes tragédiák címe jelöli. Rövid előszó s Szophoklész életéről szóló összefoglalás vezet be a kötetet, s a végén Irodalmi tájékoztató zárja le.

Az *Előszó* megkísérli elhelyezni az elemzésre kiszemelt életművet a mai olvasónézó világában, esztétikai értékrendjében: „Legyünk tisztában azzal, hogy egy ma bemutatott Szophoklész-darab ... nem lehet 'színházi siker' úgy, ahogy elnyerheti a közönség tetszését valamely színvonalas, jól megírt 20. századi tragédia; de nem lehet az még abban az értelemben sem, ahogy minden bizonyonnyal megjósolható a siker szinte akármelyik jól előadott Shakespeare-felújításnak.” (8. l.)

A Szophoklész életéről ránk maradt kevés és igen sokszor kétes értékű adat megbízhatatlanságára mutat rá a következő fejezet, ókori szerzők műveit és a múlt század végének, e század elejének klasszika filológiai eredményeit elemezve. Érzékletes példák segítségével mutatja ki az életrajzi adatok és az anekdotikus elemek összefonódását (pl. Szophoklész hadvezérré választásával kapcsolatban).

Szabó Árpád a tragédiák közül elsőként — követve a szakirodalomban elfogadott sorrendet — az *Aiasz*-t elemzi (22—62. l.). E fejezet fő erénye, hogy a matematikátörténet és a csillagászat ókorból ránk maradt forrásmunkáit párhuzamul állítva, megvilágítja annak a tételnek tarthatatlanságát, mely szerint mindig a legértékesebb művek hagyományozódnak egyik korról a másikra; a csak címről ismert, de tartalmi kivonatok és töredékek alapján jelentőségükben minden bizonyonnyal felülmúlhatatlannak tekinthető matematikai-csillagászati művek bizonyítják, mekkora szerepe van a vak véletlennek a szöveg-hagyományozásban. A párhuzam találó, hiszen a klasszikus triász több, mint 200 tragédiájából alig három tucat maradt fenn, s ki tudja, vajon a legjobbak-e.

A ránk maradt első tragédia, az *Aiasz*, az eposz és a tragédia világszemléletének különbözőségét tárja fel. „Az eposz emelkedettebb, tisztább világával szemben a tragédia az emberi érzelmek, indulatok sötétebb régióiba vezet bennünket.” (30. l.) A heroikus világ értékrendjét képviselő *Aiasz* tragédiája törvényszerűen következik be, amint összeütközésbe kerül az Odüsszeusz és Menelaosz által képviselt praktikummal, ravaszsággal, ügyeskedéssel.

A *Trakhiszi nők* ugyan Héraklészről szól, de mint arra Szabó Árpád felhívja a figyelmet: „... a tragédia főként Déianeira tragédiája.” (70. l.) A férje szerelmének visszaszerzéseért bünt elkövető Déianeira bukásának folyamata áll e tragédia elemzésének középpontjában.

Az *Antigoné*-val foglalkozó fejezet (90—138. l.) két szempontot emel ki: részletesen

elemzi Kreón alakját, emberi és államférfiúi tévedéseinek tragikus bűnné alakulását hangsúlyozva, másrészt meghatározza a darab mondanivalóját: „... ez a dráma a bátor, sőt az elszánt testvéri szeretet, az önfeláldozás, a feltétele nem ismerő kegyelet megható tragédiája.” (93. l.) Szabó Árpád e sokat elemzett tragédiában a híres *ember-himnusz* (332—375. sorok) újraértelmezése során felhívja a figyelmet a kardal ironikus értelmezhetőségére, éles ellentétbe kerülve ezzel a korábbi magyar szakirodalomban elterjedt, egyértelműen a haladás dicsőítését e himnuszból kihalló állásponttal (169. l.).

Az *Oidipusz király* Szophoklész legismertebb tragédiája. A jelenetek elemzése során Szabó Árpád összeveti az *Antigoné*-val a *fordulatokat*, amelyek e tragédia lényegét alkotják („... ez az egész tragédia nem is egyéb, mint egyetlenegy nagy és gyökeres fordulat.” 146. l.), s Oidipusz valósággradóbenészt folyamatában világítja meg.

A szophoklészi *Élektra* elemzése (129—234. l.) azért fontos, mert a mitológiának ezt a történetét mindhárom szerző feldolgozta, s szerencsénkre mindhárom alkotás fenn is maradt. Szabó Árpád a tartalom részletes ismertetésére helyezi a hangsúlyt, miközben az egyes szereplők jellemét, a tragikus konfliktusban elfoglalt helyzetét is meghatározza. Elemzése szerint a darab csúcspontja nem az apjukért bosszút fogadó testvérek gyilkosságai, hanem *Élektra és Oresztész egymásraismerése* „... mi jöhet még azután, hogy a dráma a nagy Oresztész—*Élektra* jelenetben elérte legmagasabb pontját, sőt tulajdonképpen a célját?” (230. l.).

A *Philoktétesz*-ben Szophoklész egyén és közösség konfliktusát ábrázolta, a görög seregből kiteszított, majd becsapott és megalázott hős története ürügyén. Kinek van igaza: a sértett Philoktétesznek, aki meggyűlölte mindenkit, s egyetlen vágya, hogy hazajusson, nem törődve Trója alatt maradt honfitársaival? Vagy Odüsszeusz-nak, aki cselhez folyamodik, hogy akár erőszakkal is elvihesse Trója alá a korábban éppen az ő tanácsára sorsára hagyott Philoktéteszt? E kérdés feloldása csak a *deus ex machina* segítségével lehetséges; Héraklész ugyan igazat ad Philoktétesznek, de egyúttal elküldi Trója alá is, ahogy Szabó Árpád elemzésében olvashatjuk: „De hát miért kell akkor mégis elmennie Trójába? — Úgy látszik azért, mert annak,

ami az emberek világában történik, nem merül ki az értelme abban, hogy az egyiket megbántották, a másik pedig igazságtalan volt.” (275. l.)

A zárófejezet (276—338. l.) foglalkozik az *Oidipusz Kolónoszban* című, a szerző halála után bemutatott tragédiával, kimutatva, hogy: „... Szophoklész ebben az utolsó művében szinte azonosul hőseivel, mintha egy kissé önmagát írta volna meg a halálára készülő Oidipuszban.” (318. l.)

Szabó Árpád tanulmánykötetének legnagyobb érdeme, hogy felkelti az érdeklődést Szophoklész tragédiái iránt, elemzése pedig — ha egyik-másik értelmezése vitatható is — az ókori tragédiák mai megfigyélésének *egyik lehetséges módját* mutatják be. Példamutatónak tekinthető a következetesen végigvitt módszer: a szöveg, a jelenetek sorról sorra történő követése. Fölényes tudást árulnak el az elemzésekhez kapcsolódó, a kort több oldalról bemutató, Szabó Árpád korábbi műveiből átvett történelmi, társadalomszerkezeti elemzések (Hérodotosz, Thuküdidész műveinek egy-egy részletét bemutató).

Az ilyen terjedelmű munka valószínűleg nehezen elkerülhető velejárója az apróbb-nagyobb pontatlanságok kigyomláhatatlansága a nyomdába kerülő szövegből. Így pl. nyilvánvalóan a lendületes, előadói stílus következménye, hogy Szophoklész koraként említi az „i.e. 6—5” századot (109. l.), holott a költő csak az 5. század elején született, vagy hogy *Aiszkhiüosz Oresztész* című tragédiáját említi többször is (189. l.), pedig, mint köztudott, ilyen című darab nincs. A szerkesztés feladata lett volna az ilyen hibák kiszűrése, mint ahogy a helyesírási hibák javítása vagy a szakkifejezések, helységnevek írásában jelentkező következetlenségek megszüntetése is.

Szabó Árpád legtöbb helyen saját, prózai fordítását közli a tragédiák szövegének idézésekor; szükség lett volna ennek magyarázatára, aminthogy joggal hiányolhatja a mai olvasó az *Irodalmi tájékoztatóból* (339—340. l.) az elmúlt 30—40 évben új lendületet vett, s jelentős eredményeket felmutató Szophoklész-szakirodalom legfontosabb munkáit (pl. *B. Knox, O. Taplin, R. P. Winnigton-Ingram, J. de Romilly, B. Seidenstücker* műveit). (*Gondolat, 1985. 340 l.*)

Karsai György

Az emlékkönyvek elsődleges célja a tisztelet nyilvánítása az ünnepelt iránt, a tanulmányok szerzői számára pedig egyúttal megméretés: a köszöntöthöz méltónak kell lennie az ajánlott tanulmány tárgyának és tárgyalásának. Az ünnepelt öröme valójában akkor lehet teljes, ha tanítványai, tisztelői cikkeinek gondolatmenetében, eredményeiben nyomon követheti saját gondolatainak, tudományos problémáinak továbbvitelét, megoldását, tanári és emberi egyéniségének visszatükröződését.

Mályusz Elemér nyolevanötödik születésnapjára *H. Balázs Éva, Fügedi Erik* és a közben sajnálatosan eltávozott *Maksay Ferenc* szerkesztésében egy, a tanárhoz és a tanítványokhoz egyaránt méltó emlékkönyvet jelentetett meg az Akadémiai Kiadó. A *Soós István* által összeállított bibliográfia szinte mindegyik tételére megtaláljuk a rezonáló tanulmánya. Könnýű volt a szerkesztőknek a széles körű tudományos pálya és a hosszú professzori tevékenység alapján egy változatos tematikájú kötetet összeállítani.

Az emlékkönyv szerkesztése híven viszatükrözi Mályusz Elemér tudományos működésének széles skáláját. A középkori település- és társadalomtörténettel foglalkozó történeoszt négy tanulmány szerzője köszönti. A településtörténet és nyelvtörténet viszonyát két aspektusból világítja meg *Székely György* és *Szabó T. Attila*. A pápai tizedlajstromok demográfiai értékelésének és értékének problémáira hívja fel a figyelmet *Györffy György*. Magyarország XVI–XVII. századi demográfiai fejlődéséhez *N. Kiss István* járul hozzá új adatokkal. Az oklevelek sponzus kifejezését jogtörténeti szempontból fejti ki *Erszegi Géza*.

Mályusz Elemér munkásságában jelentős helyet foglal el a rendiség, a magyar köznemesség kialakulásának, fejlődésének vizsgálata. E témakörhöz kapcsolódik *Bolla Ilona* posztumusz cikke, *Engel Pál*, *Iványi Emma*, *Kubinyi András*, *Maksay Ferenc*, *Szűcs Jenő* tanulmányai felölelik e tárgykört a XIII. századtól a XVII. századig. A Zsigmond-kori okmánytár kiadója előtt *Borsa Iván* tiszteleg egy konkrét irat-együttes, a szenyéri uradalom Mohács előtti iratanyagának a vizsgálatából adódó problémák felvetésével és továbbgondolásával. *Jakó Zsigmond* három erdélyi vajda tevékenységét ismerteti Zsigmond korából, és e kort idézi *Ladányi Erzsébet* az Ilosvay-kódex kapcsán. A gazdaság- és hadtörténeti problémákkal is foglalkozó Mályusz Elemérnek ajánlja tanulmányát *H. Balázs*

*Éva, Borosy András* és *Vajay Szabolcs*. A középkori értelmiség kutatásában meghatározó szerepet játszó professzort *Fügedi Erik* a középkori magyar nemesség írni tudásával foglalkozó tanulmányával, *Hervay Ferenc* pedig a pálos rend középkori házainak kritikai jegyzéköszeállításával köszönti. *Kovács Márton* cikkét hozzuk fel példának Mályusz Elemér tudományos problémafelvetéseinek továbbgyűrűzésére. Egyház, politika és etnikum a kanadai prérin c. tanulmányában a középkori történeti kutatásokat is folytató magyar katolikus pap, Erdűjhelyi Menyhért lelkipásztori és politikai tevékenységével foglalkozik, amelyet a századfordulón kivándorolt magyarok között folytatott. Működése belesett az iskolakérdés címmel összefoglalható vitába, amelyet a kanadai francia katolikus klérus folytatott a kanadai francia etnikum megtartásáért, illetve növeléséért. Ennek érdekében szerették volna és meg is próbálták a kivándorolt katolikus magyarokat felhasználni. Erdűjhelyi a magyar nyelvű iskolák és istentisztelet szorgalmazásával keresztelte az egyébként felettes egyházi hatóságának francia érdekeltségét. Személyes életútja ugyan bizonytalan maradt, de egyet sikerült a 48-as szellemű, szociális érzékenységgel is rendelkező, de nyugtalan természetű Erdűjhelyinek biztosítania: a saskatchewanai magyar plébániákra megkezdődött a magyar lelkészek meghívása. Így az anyanyelv ápolásának legalább a vallási közösségekben bázist teremtett.

A középkori krónikáink problémáinak több alaptanulmányt szentelő tudóst *Gerics József*: Kálmán kori krónikáink koronafo-galmához című cikke idézi. Mályusz Elemér társadalomtörténeti érdeklődése kiterjedt a XVIII. századra is. A Rákóczi kor társadalmáról a Rákóczi-emlékkönyvben írt. A korszak kutatói közül *Bélay Vilmos*, *Benda Kálmán* és *R. Várkonyi Ágnes* forráskiadással, illetve tanulmányokkal köszöntik a magyar történelemmel széleskörűen foglalkozó tudóst.

A recenzió terjedelme nem teszi lehetővé, hogy az egyes tanulmányokat akár csak tartalmi szinten is taglaljuk. A szerzők a választott történelmi korszakuk problémáinak meglátásában, felvetésében, feldolgozásában a tisztelet kifejezésével együtt, maguk is lényegesen hozzájárultak a magyar történettudomány egyes kérdéseinek megoldásához. (*Akadémiai Kiadó, 1984. 456 l.*)

Körmeny Kinga

## Informatika és hatalom

A kötet jelentős kezdeményezése társadalomtudományi szakirodalmunknak. Az olyan, világszerte érdeklődéssel fogadott kötetek után, mint amilyenek a Római Klub jelentései, Adam Schaff dolgozatai, a Nora-Minc-jelentés, a szakirodalmi informatikával foglalkozó (és az UNESCO támogatásával angolul is kiadott) Mihajlov—Cserny—Giljarevskij mű, továbbá a nemzetközi szervezetek dokumentumai az új információs és kommunikációs világrendszerről (UNESCO), a fejlődő országok tudományos-műszaki fejlesztésével foglalkozó ENSZ világkonferencia (Bécs) és folytatásának iratai, és sok más egyéb, itt nem említett kiadvány és dokumentum önmagában is indokol egy magyar összefoglalót. Erre vállalkozott Gömbös Ervin. A munka nem kritika nélküli összegezése az eddig megjelent fontosabb külföldi és hazai dolgozatok — különben erre is nagy szükség volt —, hanem problémafelvető, értékelő, bizonyos mértékben elméletileg általánosító felvázolása az informatika és hatalom kapcsolatrendszerének. A kötet rendkívül gazdag tényanyag alapján elemzi az elektronikán alapuló ipar és közlekedés okozta változásokat a gazdasági szerkezetben, e változások hatásait a nemzetközi kapcsolatokra (ideértve a fejlődő országok problematikáját), a prognózisokon alapuló jövőképet (pl. Japán), az elektronika behatolását a mindennapi életbe és sokoldalú alkalmazását az államhatalom részéről (pl.

az Egyesült Államokban). A tényanyag és az elemzés ugyan a tőkés világrendszert veszi figyelembe, de mondanivalója sok esetben — ha áttételesen is — általános érvényű.

Néhány kérdés bővebb kifejtést is igényelne. Ilyennek érzem az informatika és a kulturális-gazdasági-műszaki infrastruktúra (pl. távközlés, magyar vonatkozásban a telefonszolgálat) közötti ellentmondásokat, fejlődő országokban az analfabetizmus, az általános kulturális fejlettség és az informatika iránti igény a hatalom részéről, a gazdasági-társadalmi szervezethez és az informatika alkalmazási lehetőségei közötti összefüggéseket. Amennyire igaz ugyanis az informatika előrevivő, lendítő ereje, ugyanannyira igaz az is, hogy bizonyos fokú kulturális-gazdasági szint és szervezethez való tartozás nélkül ócskavassá válik a legfinomabb gép is. Az informatika átvitt értelemben a tetőszerkezethez tartozik, de az épületet meg kell alapozni. Érdekes volna néhány vonatkozását megvizsgálni a műholdas tv-program szórásnak is, ami világméreteket veti fel az informatika és a hatalom kérdését.

Gömbös Ervin könyve szemléletalkotó hatása révén további hazai kutatások kiindulópontjaként is szolgálhat az informatika és a társadalomtudomány témakörében. (*Statistikai Kiadó, 1984. 239 l.*)

Rózsa György

## Jelek és rendszerek mérés technikája

Főszerkesztő: Schnell László

Régi közhely: „A jobb mérés jobb tudással egyenlő”, és a benne rejlő igazság egyre elfogadottabb. Más azonban elfogadni egy igazságot, és megint más érvényre juttatni. Különösen így van ez a bonyolult kivitelezhető, nagy körülmények között igénylő műveleteknél, mint amilyen a mérés. Ezért csak örülni lehet, hogy a minden termelési eljárásnak alapját képező, minden automatizált technológia primer adatát szolgáltató mérés elméleti alapjairól, módszertanáról, a zavaró tényezőkről, a mérési adatok elsődleges feldolgozásáról egységes szemléletű, a kölcsönhatásokat is figyelembe vevő mű jelent meg.

A *Jelek és rendszerek mérés technikája* nélkülözhetetlen kézikönyv mindazok számára, akik a metrológia minden vonatkozásában, rendszerszemléletűen kívánnak megfelelő elméleti ismeretanyaggal rendelkezni. Kézikönyvnek neveztem a művet, nem monográfiának. Ennek oka, hogy a könyv — annak ellenére, hogy a rendszerszemléletűség érdekében perifériális diszciplínák ismeretanyagát is tartalmazza — adós marad a mérés alapját képező érzékelés tárgyalásával. Már pedig, ha mérésről (valamely fizikai mennyiség mérőszámának meghatározásáról) van szó, ennek hiánya azt jelenti, hogy — a villamos

mennyiségeket kivéve — a tárgyalást a folyamat második lépésőjénél kezdjük. Ez akkor is így van, ha a mérésnek az 1.2.2. fejezetben megfogalmazott új meghatározásából indulunk ki. E szerint „a mérés a mért jellemzők közötti viszony kifejezése szimbólumok közötti viszonyul”. Az új terminológiai meghatározás az érzékelés fogalmát nem zárja ki, de a továbbiakban az érzékelő új szerepének pontosításáról nincsen szó.

Valószínűleg nem volt könnyű dolga a szerző-kollektívának a cím megfogalmazásakor, hiszen az öt részre tagolt mű csaknem teljesen — az előbbieken vázolt hiányérzetem mellett — fedi a *metrológia* összes vonatkozásait.

Az első rész *méréselméleti*, jel- és rendszereleméleti ismeretekkel, a mérési eljárásokkal (definíciószerűen: „az információfeldolgozás módjának, azaz a mérőeszköz információátviteli karakterisztikájának specifikációjá”-val), mérési adatfeldolgozási módszerekkel (beleértve a hibaszámítást is) foglalkozik. Az elméleti rész a kötetnek csaknem egyharmadát teszi ki, aláhúzva az alapvető tézisek és azok matematikai megalapozásának fontosságát. Külön értéket jelentenek az ebben a részben található példák.

A második rész *rendszertechnikai* ismereteket tartalmaz, egyrészt rendszereleméleti, másrészt alkalmazott rendszertechnikai aspektusból. Az utóbbi szemponttal foglalkozó 7. fejezet (különösen a 7.1. alfejezet: A mérőeszköz mint rendszer), akár rövid összefoglalása lehetne annak a könyvnek vagy fejezetnek, melynek hiányát — a főszerkesztő előszavával egyetértve — már említettem.

A harmadik rész a *műszertechnikával* foglalkozik, megmaradva elvi síkon: mérőkészülékek funkcionális egységeinek alapvető tulajdonságait, a velük megvalósítható műszaki jellemzőket mutatja be. Külön fejezet szól a megjelenítő egységekről, jelgenerátorokról és a korszerű mérőeszközöknél a funkcionális egységek megfelelő együttműködését biztosító vezérlőegységekről.

A negyedik rész — indokoltan — túlnó a könyv címének szorosan vett tématerületén, hiszen a *mérőrendszerek* (melyeknél „az információfeldolgozás bonyolultsága már jóval meghaladja a mérőhálózat bonyolultságát”) ismeretanyaga tulajdonképpen az adatfeldolgozás és a számítástechnika területére esik részben. Ettől függetlenül a mérőrendszerek jelenlegi hazai fejlettségi állapota és fejlődési kilátásai ezt a bővítést indokoltá is teszik.

A második legterjedelmesebb és egyben lényegi fejezete a műnek a Villamos jelek

mérése és analízise. Tárgya ugyancsak a *méréstechnika*, itt már a villamos mennyiségekre korlátozott alkalmazási szempontból taglalva. Röviden, de behatóan foglalkozik a *mérésügy* — elsősorban a villamos egységekre, etalonokra vonatkozó — ismeretanyagával is. És, ha az ötödik rész további hét fejezete, a villamos mennyiségek mérésén felül, a fizikai és kémiai mennyiségek villamos jellé átalakításának legáltalább nagyvonalú összefoglalását adta volna, nem merült volna fel a már említett érzékelő-hiányérzet, annyira teljes, mindenre kiterjedő és alapos a könyv e része is. Hangsúlyozottan vállalt feladatán még túl is megy azzal, hogy a villamos mérések közt külön fejezetet szentel az idő mint mennyiség mérésének.

Nagy és úttörő munkát végzett a 21 tagú szerzőkolléktíva (a BME Műszer és Méréstechnika Tanszékének munkatársai), amikor ezt a — nemzetközi összehasonlításban is jelentős — kézikönyvet létrehozta és közreadta. Külön említésre méltó az a gond, ami a könyv használhatóságát erősítette: a nagyon részletes tartalomjegyzékben mutató tagoltság, a fejezetenkénti nagyon bőséges, de konkrét és napra kész irodalomjegyzék és a gondosan összeállított tárgymutató.

Egy megjegyzés kívánczik még „vonal alatt”, a mű ismertetéséhez. Hazánkban öröndetes módon nő a terminológiai szabványok száma. Ezeknek — mint minden szabványnak — alkalmazását törvény írja elő. A tudomány és a technika gyors fejlődése azonban időnként konfliktushelyzetet teremt és szükségessé teszi a meghatározások felülvizsgálatát. A tárgyalat műben is találhatók olyan meghatározások, melyek az érvényben levő (MSz 18200) szabvány betűjével és szellemével nem egyeznek. Akár intézkedési, akár információáramlási nehézség okozza ezt, célszerű lenne az egyeztetési folyamatot intézményesen meggyorsítani, hiszen a könyvben foglalt „eretnek” tanok 1983 (a kézirat lezárása) előtt már ismertek kellett legyenek; a szabványban viszont, 1973 óta egyetlen — lényegtelen — módosítást hajtottak csak végre. Az hogy mindenki, aki méréssel foglalkozik, egy nyelven beszéljen, közös érdeke a törvényt kidolgozó MSZH-nak, a törvény szellemében oktató egyetemeknek és a törvénytisztelő termelő iparnak, ahol az egyetemről kikerülő műszaki értelmiség dolgozni fog. Egyetlen, értelmezéskülönbségen alapuló végrehajtás nagyon nagy anyagi kárt jelenthet. (*Műszaki Könyvkiadó, 1985. 1112 l.*)

Nika Endre

Természettudományok

Advances in Steroid Analysis '84. Szerkesztette *Görög, S.* Akadémiai Kiadó, 1985. 603 l., 222 ábra, 97 táblázat. Ára 740 Ft.

*Demetrovics János—Jordan Denev—Radiszlav Pavlov*: A számítástudomány matematikai alapjai. Tankönyvkiadó, 1985. 374 l. Ára 49 Ft.

An Economic Geography in Hungary. Szerkesztette *Bernát, T.* Akadémiai Kiadó, 1985. 316 l., 43 táblázat. Ára 370 Ft.

Fat Science 1983. I—II. Szerkesztette *Holló, J.* Akadémiai Kiadó, 1117 l. Ára 1500 Ft.

*Nagy Károly*: Elméleti mechanika. Tankönyvkiadó, 1985. 476 l. Ára 52 Ft.

Proceedings of the Hungarian—Italian Plant Genetic Conference on the Possibilities of Increasing Genetic Variability in the Plant Kingdom. MTA Mezőgazdasági Kutatóintézete, Martonvásár, 1985. 208 l.

Representations of Lie Groups and Lie Algebras. Szerkesztette *Kirillov, A. A.* Akadémiai Kiadó, 1985. 225 l. Ára 280 Ft.

Műszaki tudományok

*Arató Péter*: Logikai rendszerek tervezése. Tankönyvkiadó, 1985. 475 l. Ára 52 Ft.

*Donald H. Beil*: Adatállomány-feldolgozás COBOL programnyelven. Műszaki Könyvkiadó, 1985. 302 l. Ára 82 Ft.

*Biró, Viktor*: Nonlinear Oscillations in Feedback Systems. Akadémiai Kiadó, 1985. 207 l., 65 ábra. Ára 260 Ft.

*Lőcs Gyula—Vigassz József*: A FORTRAN programozási nyelv (6., bővített kiadás) Műszaki Könyvkiadó, 1985. 433 l. Ára 77 Ft.

Társadalomtudományok

*Gordon W. Allport*: A személyiség alakulása. (2. kiadás) Gondolat, 1985. 599 l. Ára 98 Ft.

*Bucsay Mihály*: A protestantizmus története Magyarországon 1521—1945. Gondolat, 1985. 293 l. Ára 75 Ft.

*Burger, Anna*: Food Economics. Akadémiai Kiadó, 1985. 236 l., 14 ábra, 36 táblázat. Ára 280 Ft.

*Falus-Szikra, Katalin*: The System of Incomes and Incentives in Hungary. Akadémiai Kiadó, 1985. 316 l., 43 táblázat. Ára 370 Ft.

*Gubcsi, Lajos—Tarafás, Imre*: Das unsichtbare Geld. Akadémiai Kiadó, 1985. 387 l. Ára 320 Ft.

*Kállai Pál*: Iparvállalatok háttérpári kooperációs kapcsolatai. Műszaki Könyvkiadó, 1985. 207 l. Ára 40 Ft.

*Friedhart Klix*: Az ébredő gondolkodás. Az emberi intelligencia fejlődéstörténete. Gondolat, 1985. 305 l. Ára 75 Ft.

Megbíráltak és bírálók. A cenzúrahivatal aktáiból (1780—1867). Válogatta, sajtó alá rendezte, fordította, bevezetéssel és jegyzetekkel ellátta *Mályuszné Császár Edit*. Gondolat, 1985. 671 l. Ára 68 Ft.

*Mozsolics, Amália*: Bronzefunde aus Ungarn. Akadémiai Kiadó, 1985. 524 l., 286 táblázat. Ára 1250 Ft.

*Lewis Mumford*: A város a történelemben. Létrejötté, változásai és jövőjének kilátásai. Gondolat, 1985. 614 l. Ára 140 Ft.

Nevelhetőség és általános iskola. II. Elméletek és viták. Szerkesztette *Illyés Sándor*. Oktatáskutató Intézet, 1985. 472 l.

Politics and Public Administration in Hungary. Szerkesztette *Szoboszlai, Gy.* Akadémiai Kiadó, 1985. 485 l. Ára 520 Ft.

*Scheiber, Alexander*: Essays on Jewish Folklore and Comparative Literature. Akadémiai Kiadó, 1985. 456 l., 18 ábra. Ára 456 Ft.

*Varga Sándor*: A magyar könyvkiadás és könyvkereskedelem 1945—1957. Gondolat, 1985. 425 l. Ára 55 Ft.

\* A tájékoztató az 1985. október—novemberben beérkezett könyveket tartalmazza.

# PÁLYÁZATI FELHÍVÁS

## Az Országos Tudományos Kutatási Alaphól támogatás elnyerésére

A Minisztertanács Tudománypolitikai Bizottságának határozata alapján Országos Tudományos Kutatási Alap (OTKA) létesült, amelynek működéséért a Magyar Tudományos Akadémia főtitkára felelős, aki az OTKA felhasználásával kapcsolatos döntések megalapozására Országos Tudományos Kutatási Alap Bizottságot hozott létre. Ennek elnökeként

### pályázatot hirdet

kiemelkedő tudományos eredményeket ígérő, a tudományos kutatás hosszú távú irányzataihoz kapcsolódó, a tudomány nemzetközi fejlődésének megfelelő alapkutatások végzésére. A pályázat keretében főként új tudományos ismeretek, törvényszerűségek, módszerek és eljárások feltárását szolgáló kutatások kerülnek támogatásra.

Pályázatot nyújthatnak be kutatóintézetekben és felsőoktatási intézményekben eredményes tudományos tevékenységet folytató kutatókollektívák és egyének. Elsőbbséget élveznek olyan alapkutatási elképzelések, témajavaslatok, amelyek eredményességét valószínűsítia kutatást vezetőszakember korábbi tudományos munkásságának színvonala, a fiatal kutatóknál a kutatói alkalmasság. Előnyben részesülnek a kutatóintézetek, felsőoktatási intézmények és vállalatok kutatókollektíváinak közös pályázata, amennyiben a követelményeknek megfelelnek.

Az OTKA Bizottság elnökének felkérésére a Magyar Tudományos Akadémia testületi szervei témajegyzék ajánlást állítottak össze, amely segítséget nyújt a pályázatok témáinak kiválasztásához. Emellett egyenlő eséllyel nyújtható be minden olyan téma, amely nem szerepel a jegyzéken, de eredeti ötletet, elgondolást tartalmaz és megfelel az előírt követelményeknek.

A pályázók az Alaphól legfeljebb 4 év időtartamra kérhetnek támogatást, amely kutatási költséget és műszerbeszerzést foglal magába. A pályázóknak kutatási tervet kell benyújtaniuk, melyek elkészítéséhez egységes pályázati űrlap szolgál. Az ajánlott témajegyzék és az űrlapok beszerezhetők az Országos Tudományos Kutatási Alap Irodában (OTKA Iroda, 1051 Budapest V., Münnich F. u. 7. I. 109., tel.: 172-094).

A pályázatot 5 példányban az Országos Tudományos Kutatási Alaphoz (az OTKA Irodához) kell eljuttatni. A pályázatokat véleményeztetni kell a pályázó intézménye (kutatóhelye) vezetőjével, kitérve a kutatási téma véleményezésére, valamint a kutatómunka elvégzéséhez szükséges feltételek biztosítására.

A pályázatok benyújtási határideje: **1986. február 28.**

A határidőn túl érkező, valamint formailag nem megfelelő pályázatok elbírálására nem kerül sor.

A pályázók a döntésről 1986. július 15-ig kapnak értesítést. A jóváhagyott támogatási összegek folyósítása 1986. III. negyedév végén esedékes.

Az Országos Tudományos Kutatási Alap felhasználásának szabályait a Magyar Tudományos Akadémia főtitkára, az egészségügyi miniszter, a mezőgazdasági és élelmiszerügyi miniszter és a művelődési miniszter 7/1985. (A. K. 14.) MZA. F—EÜM—MÉM—MM számú együttes utasítása tartalmazza.



A kiadásért felelős az Akadémiai Kiadó és Nyomda főigazgatója

Műszaki szerkesztő: Sándor István

A kézirat nyomdába érkezett: 1985. november 15. — Terjedelem: 7,70 (A/5) ív  
86.15102 Akadémiai Kiadó és Nyomda, Budapest — Felelős vezető: Hazai György

307696

MAGYAR

# Tudomány

## A TARTALOMBÓL:

Magyarország nemzetközi helyzete és a magyar szellemi élet 1938–1944

\*

A magerők felszabadításán alapuló újabb energiaforrás-lehetőségek

\*

Egy évezredes előítélet nyomában

\*

Beszélgetés Kovács K. Pál akadémikussal Bláthy Ottóról

\*

Az idő szerkezete

\*

Az akadémiai kutatás és az egyetemek együttműködése

2

1986

**Akadémiai Kiadó, Budapest**

# MAGYAR Tudomány

A Magyar Tudományos Akadémia Értesítője  
XCIII. kötet — Új folyam XXXI. kötet 2. szám  
1986. február

✱

FŐSZERKESZTŐ  
Straub F. Brunó

✱

SZERKESZTŐBIZOTTSÁG

Beck Mihály, Berényi Dénes, Eörsi Gyula, Ferge Zsuzsa, Herman József,  
Hermann István, Jermey Tibor, Martos Ferenc, Nyers Rezső, Ránki György,  
Stefanovits Pál, Vámos Tibor, Vizi E. Szilveszter

✱

SZERKESZTŐK

Csató Éva, Rejtő István, Szentgyörgyi Zsuzsa

A SZÁM SZERZŐI:

BÁN LÁSZLÓ szerkesztő (Magyar Rádió); BERÉNYI DÉNES, az MTA r. tagja, igazgató (MTA Atommagkutató Intézete); HÉBERGER KÁROLY tud. munkatárs (MTA Központi Kémiai Kutatóintézete); HOLLÁN ZSUZSA, az MTA r. tagja, egy. tanár, igazgató (Országos Haematológiai és Vértranszfúziós Intézet); JUHÁSZ GYULA, az MTA lev. tagja, igazgató (Országos Széchényi Könyvtár Magyarorsággutató Csoportja); KÖPECZI BÉLA, az MTA r. tagja, művelődési miniszter; LÉVAI ANDRÁS, az MTA r. tagja; PACH JÁNOS, a matematikai tudomány kandidátusa, tud. főmunkatárs (MTA Matematikai Kutatóintézete); VEKERDI LÁSZLÓ tud. kutató (MTA Könyvtára).

SZERKESZTŐSÉG

1051 Budapest, Münnich Ferenc u. 7. Tel.: 179—524

Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető bármely hírlapkézbesítő postahivatalnál, a Posta hírlapüzleteiben és a HÍRLAP ELŐFIZETÉSI és LAPELLÁTÁSI IRODÁ-nál (HELIR, 1900 Budapest V., József nádor tér 1.) közvetlenül vagy postautalványon, valamint átutalással a HELIR 215-96162 pénzforgalmi jelzőszámra; az AKADEMIAI KIADÓ-nál (1363 Budapest, Alkotmány u. 21., Pénzforgalmi jelzőszám: 215-11482) és az Akadémiai Kiadó STÚDIUM Könyvesboltjában (1052 Budapest V., Gerlóczy u. 7. Tel.: 188—633) Megvásárolható az AKADEMIAI KIADÓ-nál és az Akadémiai Kiadó STÚDIUM Könyvesboltjában. Külföldön terjeszti a KULTURA Külkereskedelmi Vállalat H-1389 (Budapest 62 Posta fiók 149).

Juhász Gyula

MAGYARORSZÁG NEMZETKÖZI HELYZETE  
ÉS A MAGYAR SZELLEMI ÉLET 1938—1944\*

1939. március 16-án, azon a napon, amikor a Kárpát-Ukrajnát elfoglaló magyar alakulatok elérték Lengyelország határait és létrejött az oly áhított lengyel—magyar közös határ, s amikor Magyarországon sokan úgy érezték: az ország végre kitört a versailles-i rendszer ketrecéből, egy fontos jelentés érkezett a német külügyminisztériumba Magyarország belpolitikai helyzetéről. Szerzője ebben többek között a következőket írta:

„Láthatatlan erők kormányozzák az országot és határozzák meg az ország sorsát. A magyar kormányzó ezeknek a névtelen erőknek legkészségesebb eszköze. Fel kell tennünk a kérdést . . . lehet-e német érdek az, hogy Magyarország továbbra is bizonytalan, megbízhatatlan, a zavarosban halászó szomszéd maradjon? Közben azonban azzal is tisztában vagyunk, hogy Magyarország ma jobban, mint valaha, az *egész Balkán-politika centrumát* jelenti. Budapestről nemcsak át lehet tekinteni, de irányítani is lehet a Balkán-politika minden szálát. Magyarország Németország számára a legnagyobb jelentőségű tényező, és eddigi magyarországi pozícióikat nem szabad veszni hagyni.”

A jelentés a befolyásolás módját elsősorban abban látta, hogy „a magyar jobboldali radikális törekvéseknek német figyelmet és német jóindulatot kell találniuk!”<sup>1</sup>.

Amikor ezek a sorok a Wilhelmstrasse-ra érkeztek, az új világháború kirobbanása már közeli veszélyként fenyegetett, és nem sokára kezdetét is vette. Tudjuk, hogy az akkori magyar kormány tisztában volt a világháború reális lehetőségeivel, ezért sem 1939 szeptembere előtt, sem az után nem akarta magát egyértelműen elkötelezni Németország mellett. A német—magyar viszony története a Teleki-kormány idején jól ismert. Részletesen kimunkált az a jellegzetes vonása, hogy a magyar kormány majdnem minden német igényt vonakodva, alkudozások árán, kompromisszumos eredménnyel teljesített, ha teljesített.

Ennek megértéséhez persze azt is tudni kell, hogy a német kormány céljai eléréséhez 1944-ig nem használta fel a katonai fenyegetés eszközeit, s csak a diplomáciai és gazdasági nyomás eszközeivel élt, illetve a befolyásolásnak a már említett formáját alkalmazta. Mindez persze kevés lett volna ahhoz, hogy Németország 1941-ig legfontosabb céljait Magyarországon elérje. A döntő a területi revízió lehetőségének a német akciókkal és tervekkel összefüggő biztosítása volt.



\* Az 1985. november 29-én elhangzott székfoglaló előadás némileg rövidített szövege.

<sup>1</sup> A Wilhelmstrasse és Magyarország. Összeállították és sajtó alá rendezték, a bevezető tanulmányt írták: RÁNKI GYÖRGY, PAMLÉNYI ERVIN, TILKOVSKY LORÁNT, JUHÁSZ GYULA. Budapest. 1968. 200. sz. irat.

Magyarország nemzetközi helyzete azonban sokkal bonyolultabb volt 1939 és 1941 között is, mint az a német magyar viszonyból önmagában következett volna. Ez mindenekelőtt a nyugati hatalmak, s főleg Nagy-Britannia közép- és délkelet-európai politikájából, s ezen belül Magyarország brit megítéléséből fakadt, amelynek fő vonásait már 1938 májusában meghatározták, s amely arra a véleményre alapozódott, hogy Magyarországon a játszma már eldőlt, s a brit politika a német befolyást semmivel sem tudná ellensúlyozni.

Ez az alapállás határozta meg Anglia általános magatartását a háborút közvetlenül megelőző időben, majd az azt követő másfél esztendőben. Okait Sir Orme Sargent, külügyi államtitkár-helyettes így fogalmazta meg 1940 februárjában egy feljegyzésben: „A háború kezdete óta mindvégig tudatában voltunk annak, hogy lehetetlen lenne olyan frontot létrehozni Délkelet-Európában, amelyhez Magyarország hozzátartozna. Ezért sohasem vetődött fel, hogy garantáljuk Németországgal szemben ezt az országot, ahogyan tettük Romániával. Más szavakkal, tudomásul vettük, hogy Magyarország a német szférába tartozik és ezen nem fog változtatni semmi, amit mi *mondhatunk*.”<sup>2</sup>

Pedig Budapesten nagyon szerették volna, ha Londonban mondanának valamit a határok kérdésében, különösen 1941 elején, az emigrációs kormány tervezetése idején.

Amikor Anthony Eden 1941. február 6-án fogadta a magyar követet, az utóbbi nagy jelentőségűnek tartott volna egy olyan nyilatkozatot, amelyben „Őfelsége kormánya világosan kifejezésre juttatná, hogy miután megnyerte a háborút, nem áll szándékában egy második trianoni békét diktálni”. Eden azt válaszolta, „megfontolás tárgyává teszi” tehet-e további kijelentést, de hozzáfűzte: „a magyar kormány és nép tartsa szem előtt a mi és a németek magatartása közötti különbséget. A német uralom alatt álló Európa az összes állam leigázását jelenti, ideértve természetesen Magyarországot is, és Hitler világában nincs helye nemzeti függetlenségnek”<sup>3</sup>.

A megfontolásokból persze nem lett semmi, mert mire eldöntötték, hogy Magyarországgal kapcsolatban tesznek valami „barátságos célzást”, Magyarország belépett a Jugoszlávia elleni háborúba. 1941. április 6-án Nagy-Britannia megszakította a diplomáciai kapcsolatokat Magyarországgal. A kapcsolatok megszakítását nem követte ugyan egyelőre hadüzenet, s ha Teleki öngyilkossága gyakorolt is némi hatást, az angol felfogást a jugoszláv magyar barátsági szerződés megszegésének ténye határozta meg, eléggé tartósan, amelyről Eden azt mondta a búcsúzó magyar követnek: „Az angol nép nem felejtí el ezt az árulást, amely tartós stigma marad Magyarország nemzeti becsületén.”

Amikor Barcza távozott Eden szobájából, még figyelmeztette a brit külügyminisztert: „Végül is a kormány lépéseieért nem szabad az egész népet felelőssé tenni.”<sup>4</sup> Egyelőre ennek az érvelésnek azonban nem volt hatása, éppen fordítva: rövidesen kezdett elmosódni a megkülönböztetés népek és kormányok között, s csak évek múlva tértek vissza a Barcza által felvetett gondolathoz nem sok sikerrel.

Az Egyesült Államok külügyminisztériumában Magyarország megítélése 1939–1941 között nagyon hasonlított az angol állásponthoz, noha az USA

<sup>2</sup> Public Record Office, Foreign Office 371. (PRO. F.O.) 24 427

<sup>3</sup> Uo. 26 603/1228/123/121.

<sup>4</sup> Uo. 3891/123/21.

még kívül állt a háborún, s az egész kelet-európai térség még jó ideig sokkal periférikusabb szerepet játszott az amerikai külpolitikában, mint az angolban.

Ami a szovjet magyar viszonyt illeti 1939 és 1941 között a lehetőségeket a német szovjet megnemztámadási egyezmény, majd a barátsági szerződésen alapuló német szovjet viszony határolta be. Ezek az ún. jószomszédi kapcsolatok megállapodásokban vagy szerződésekben rögzíthető formáitól, a gazdasági együttműködés kiszélesítésén át a területi kérdésekben a Romániával szembeni külpolitikai együttműködés lehetőségéig terjedtek.

A lehetőségekhez képest a kapcsolatok lassan javultak, amiben a magyar külpolitikai koncepciónak és gondolkodásnak az a fixa ideája is szerepet játszhatott, hogy Londonban a közeledést nem néznék jó szemmel általában, és a német szovjet viszony miatt különösen. Másfelől viszont a kormány a magyar területi követelésekkel, vagyis Erdéllyel kapcsolatos pozitív szovjet állásfoglalásban nem a konkrét ajánlatot, s ennek a jövőre vonatkozó jelentőségét, hanem csak a német szovjet viszony esetleges romlásának jelét, egy német szovjet konfliktus esetére pedig csak a távoltageket igyekezett érzékelte.

Csak az utolsó fél évben volt érezhető változás a Szovjetunió iránti magatartásban, de a félelem ezt az időt is beárnyékolta.

Magyarország háborúba lépésének körülményeire más összefüggésben még visszatérek. Itt csak annyit szükséges megemlíteni, hogy szovjet részről a német támadás után is figyeltek arra, hogy Magyarország kívül maradását, ha lehet biztosítsák. Molotov és Kristoffy június 23-i beszélgetése perdöntő ebből a szempontból. Bármennyire közismert is a beszélgetésükről küldött Kristoffy-féle távirati jelentés, idézzük csak érdemi részét: „Molotov ma délelőtt kértett, kérdést intézett Magyarország állásfoglalásával kapcsolatban német orosz konfliktussal szemben.

Közölte velem, hogy a szovjet kormánynak, mint azt már több ízben kijelentette, nincs követelése vagy támadó szándéka Magyarországgal szemben, nem volt észrevétele, hogy magyar követelések Románia kárára megvalósuljanak, e tekintetben a jövőben sem lesz észrevétele.”<sup>5</sup>

Ennek a táviratnak az volt a sorsa, hogy többször is nyoma veszett. Elsülylyedt már akkor, amikor megérkezett, mert megköthette volna Bárdossy kezét, ha mégis a Szovjetunió elleni hadbalépés mellett döntene. S eltűnt évtizedekkel később is abból az amerikába került iratkötegből, amely a moszkvai magyar követség táviratainak és jelentéseinek hitelesített másolatait tartalmazza. Hogy miért, arra több válasz is elképzelhető és persze sugalmazható. Pedig ott volt, amit tanúsít az is, hogy az iratokból 1975-ben az első tanulmányt készítő és azt az Új Látóhatárban közléte Gellért Andor még közölte teljes szövegét, a távirat minden azonosító adatával. Idehaza csak a Szent-Iványi kéziratban maradt meg másolata.

A szovjet ajánlat figyelmen kívül hagyásának, annak a katonai koncepciónak, amellyel a hadbalépés történt, hogy ti. csak kis erővel vegyünk részt a háborúban, s ha lehet ne a fronton, hanem megszállási funkciók ellátására, rendkívül negatív következménye támadt. Sztálin már 1941 decemberében felháborodottan beszélt a Moszkvába látogató Edennek a magyar megszálló alakulatok partizánvadász tevékenységéről, mondván, hogy a magyarok rossz-

<sup>5</sup> Diplomáciai iratok Magyarország külpolitikájához 1936—1945. V. Magyarország külpolitikája a nyugati hadjárattól a Szovjetunió megtámadásáig 1940—1941. Összeállította: JUHÁSZ GYULA. Budapest. 1982. 867. sz. irat.

szababb, mint az SS-ek. Kijelentette egyúttal, hogy „Románia nyugati határait ki kell terjeszteni a magyarok rovására, mert 1 250 000 román él azon a területen, Magyarországot pedig meg kell büntetni, amiért részt vesz a háborúban.”<sup>6</sup> Ami a magyar megszálló alakulatok magatartását illeti, nem lenne méltó azt összehasonlításával és másokhoz viszonyítással rangsorolni Goebbel naplójának 1942. május 19-i bejegyzése ismeretében.

Mielőtt visszakanyarodnánk kiinduló pontunkhoz és azt vizsgálánk, hogy miként tükröződött nemzetközi helyzetünk 1939 és 1941 között a magyar szellemi életben, le kell szögeznünk, anélkül, hogy részleteznénk: a szomszédos kis országokhoz fűződő viszony, akár a németekkel szintén együttműködő Romániáról, vagy a németek által világra segített új államokról, Szlovákiáról vagy Horvátországról, akár a cseh és jugoszláv emigráns képviselőiről van szó — a lehető legrosszabb volt már ebben az időszakban is. Szükséges ezt megállapítanunk témánk sajátos nézőpontjából is, hiszen nem csak az a fontos, mennyire befolyásolták létünket az egyes nagyhatalmak, s erről miként gondolkodtak Magyarországon, hanem az is, hogy politika és szellem miként látta a közvetlen környezetet.



Vizsgálva a szellem világát a lehetséges források alapján, azt hiszem kiállja minden kritikai elemzés próbáját az a megállapítás, hogy *a kvalifikált magyar értelmiségben nem talált visszhangra* az a fajta csatlós gondolkodás, amelyet Milotay István fogalmazott meg hírhedt cikkében 1940 áprilisában, még a nyugati hadjárat előtt. „Magyarország és a magyarság adott helyzetében” ő, a szerinte igazi magyar politikát így fogalmazta meg: „Egy kis nemzet sokszor olyan helyzetbe kerülhet, hogy nem is nagyon válogathat se a barátok, se a barátság feltételei között. Meg kell adnia magát a nálánál hatalmasabb fél barátságának és minden árat meg kell azért fizetnie, sokszor a nemzeti önérzet rovására, abban a reményben, hogy a rossz időket kibőjtölve más alkalommal visszaszerezheti azt, amit most kényszerűségből elvesztett vagy feladott.”<sup>7</sup> Ennek a gondolatvilágnak a magyar szellemiségben nem volt hagyománya, s nem támadt számottevő követője később, a német sikerek csúcsán sem.

Ugyanakkor azt sem lehetne mondani, hogy a szellemi elit többsége „orientációban” gondolkodott volna, a német orientációt képviselő köztisztviselői és tiszti kar nagy részével szemben mondjuk angol vagy szovjet orientációban. A magyar politikai és főleg gazdasági életben, s a hozzájuk csatlakozó értelmiségi körökben létező igen erős angolorientációs gondolkodást nem általánosíthatjuk, noha a zsidótörvények ezen a síkon alig hagynak más lehetőséget sok értelmiséginek, és az is igaz, hogy éppen erről az oldalról történik majd az egyik első kísérlet a szervezett értelmiségi ellenállás megteremtésére 1941 végén. Még kevésbé beszélhetünk valamiféle francia orientációról, bár a harmincas években Bajcsy-Zsilinszky Endre és köre révén jelen van ez a gondolat, késői lereagálásaként az első világháború végi — de már nem létező — nemzetközi erőviszonyoknak.

Jó néhányan vannak viszont a hivatalos politikán kívül is — s most nem a szélsőjobboldaltól beszélek —, akik Olaszországban nem csak a magyar revízió

<sup>6</sup> Magyar—brit titkos tárgyalások 1943-ban. Összeállította, sajtó alá rendezte és a bevezető tanulmányt írta: JUHÁSZ GYULA. Budapest. 1978. 43. sz. irat. 180.

<sup>7</sup> MILOTAY ISTVÁN: A magyar „semlegesség”. Új Magyarság. 1940. április 21.



támogatóját, majd a német nyomás ellensúlyát látták, de Mussolini rendszerében, főleg szociális politikájában, követendő mintát is felfedeztek. Ez a gondolkodás a müncheni egyezmény és a világháború kitörése idején jelen van ugyan még, de már sokkal halványabban, mint korábban.

S nem hagyhatjuk említetlenül, hogy körülbelül attól az időtől kezdve, ahogy a nagy szakadás megtörténik a magyar értelmiségben – a kommunistákat és a kommunista szimpatizánsokat leszámítva – a baloldaliságnak külpolitikai vonatkozásban egyre kevésbé lesz eleme a Szovjetunióhoz való viszony. Ezt tagadhatatlanul nagyon erősen befolyásolták a harmincas évek második felében a Szovjetunióban lezajló koncepciós perek, majd a szovjet–német meg nem támadási egyezmény, s annak értelmezése a Komintern részéről.

Amikor a harmincas évek végén a „barbár korhullám” igazán eléri Magyarországot, úgy is, hogy a harmadik birodalom megjelenik nyugati határainknál, s úgy is, hogy sokan a német veszélyt, s vele az erősödő szélsőjobboldalt, faji fenyegetésként fogták fel, miközben a zsidótörvények következtében a magyar értelmiség nem kis része a szó szoros értelmében faji fenyegetettségben élt – felerősödött az az irányzat, amelyik a sokféleképpen értelmezett magyar öntudat ébresztésével és erősítésével kívánt szembeszállni ezzel a fenyegetéssel.

Másutt már részletesen foglalkoztam ezzel, ezúttal csak arra utalnék, hogy a *kifelé* való magatartásban, vagyis a külpolitikai célban többnyire az „átvészelés”, a „kivárás”, a nem kockáztatás követelménye fogalmazódott meg a magyar értelmiségi körökben. Ez nemcsak a „trianoni sokk”-ból táplálkozott, hanem az Anschluss, a müncheni egyezmény, az 1939-es év tapasztalataiból is, amelyek azt sugalmazták sokaknak, hogy a Nyugat cserben hagyta Kelet-Európát.

Nem véletlen, hogy éppen akkor fedezték föl újra a „passzív rezisztenciát” mint alapvető magyar jellemvonást, s találták meg benne a pozitívumot, a követendő magatartásformát. Csak egyet idézzünk a vélemények közül, Babits Mihályét, a *Mi a magyar?* kötetből. „Számunkra – írja – hivatás lehet az opponálás és passzív rezisztencia . . . Az ellenállás nem tespedés, s van mozdulatlanság, amely biztatóbb jele az erőnek, mint a mozgás . . . Az ellenállás maga a lét, s az inercia súly és hatalom. Kis nemzetek számára hovatovább az egyetlen.”<sup>8</sup>

Ugyanaz év karácsonyán – bár még a furcsa háború hónapjaiban él a világ – megfogalmazódik Németh László tollából az a magatartásnorma is, amely csak később, a háború kiterjedése idején vált igazán érthetővé. 1939 karácsonyán írta: „Akármi lesz a világban folyó nagy hegemonia-harcnak a vége: a kis népeket aligha érdekli meg, hogy tetszik-e nekik az eredménye. Angolok, németek vagy oroszok szabják-e Európára a maguk tervét: az ő szerepük nyilván az alkalmazkodás lesz.”<sup>9</sup>

Az „alkalmazkodás törvényére” vissza-visszatért a későbbi nehezebb időkben is. A „magyar radikalizmus” parancsa – írta egy évvel később – ma „ugyanaz, mint volt egész más európai konstellációk idején: alkalmazkodni, amennyire muszáj, s csinálni tovább a magunk magyar ügyét, amennyire lehet.”<sup>10</sup>



<sup>8</sup> *Mi a magyar?* Szerkesztette: SZEKFI GYULA. Budapest, 1939. BABITS MIHÁLY: *A magyar jellemről*. 85.

<sup>9</sup> NÉMETH LÁSZLÓ: *Ágak és gyökerek*. Magyarország, 1939. dec. 23.

<sup>10</sup> NÉMETH LÁSZLÓ: *Magyar radikalizmus*. Kelet Népe, 1940. dec. 1.

Mindezek a magatartás alternatívái még Magyarország háborúba lépése előtt. De mi az átvészelés célja, mi az a hivatás, amelyben Magyarország jövőjét keresse és megtalálja? 1939-ben a krízis, majd a furcsa háború idején a legtöbben egy majdani tágabban, vagy szűkebben értelmezett konföderáción belüli vezető szerepben találták meg ezt a hivatást.

Ugyanakkor kevesen voltak idehaza, akik arra figyelmeztettek: a realitásokat kell figyelembe venni a tervezetéseknél. Szekfű Gyula volt az, aki a „Kárpát-Európa” vita idején, 1940 tavaszán arról írt, hogy a szomszédos országokban a középosztály általában szélsőségesen nacionalista, egy fétise van, a nemzetállam, „s amint ez a meggyőződése akadályozza e térségben a nemzeti kisebbségi problémák végleges rendezését, ugyanaz lesz a határokon túli szellemi regionalizmus kerékkötője is”. S nem látta a magyar középosztályban sem a konföderációs akaratot.<sup>11</sup>

Más szempontból sem ártott volna kicsit jobban átnézni a megnagyobbodott határokon, hiszen „hírünk a világban” már akkor is, vagy már megint, alapvetően különbözött a magunk alkotta képtől. Nem volt jó hírünk főleg belpolitikai okok miatt: a két zsidótörvény miatt; a német olasz segítséggel megvalósított revízió miatt; a visszaszerzett területek birtokbavételének módja miatt, amikor is az úri Magyarország magatartási normái, gőgje zúdult rá a Felvidékre és Kárpát-aljára; nem jó a rendszer múltja miatt, amely még mindig kísértett, hiszen alig volt húsz éve az ellenforradalom fehérterrorjának.

A konföderáció gondolatát nemsokára nemzetközileg néhány évre, a hazai gondolkodásban tartósabban, félresodorták Németország háborús sikerei, amelyek következtében volt aki a kelet-európai gondolatot jobb híján a németek által ellenőrzött Kelet-Európához próbálta idomítani, mert — mint olvashatjuk — a magyar „Kelet népei közül való; a német – olasz államszövetségben pedig legszorosabb sorsrokonai élnek mellette – s melegíthetik . . . Akármilyen rendbe kell beilleszkednünk, nagy előny számunkra s a rend számára is, hogy együtt illeszkedünk bele.”<sup>12</sup>



Nem sok ideje volt már a magyar kívülmaradásnak. Nincs lehetőség arra ezúttal, hogy Magyarország háborúba lépését a Szovjetunió ellen részletesen vizsgáljuk, de egy szempontból mégis figyelmet kell szentelnünk ennek, nevezetesen: *hogyan reagált* erre a közvéleményünk.

Korabeli „hangulat jelentésekből” tudjuk, hogy az országban egyáltalán nem fogadta valamiféle lelkesedés a hadbalépést, mert arra a kassai bombázásra való hivatkozáson kívül semmiféle indok nem volt. A politikai vezetés sem tudott másra hivatkozni legfeljebb ideológiai okokra még. A lelkesedés hiánya azonban nem jelentett egyelőre szellemi ellenállást sem az értelmiség többségében. Ez nemcsak a németek villámháborús sikereiből fakadt az első hetekben, hanem abból is, hogy kevesen hitték, hogy a Szovjetunió elleni német támadásnak egy olyan antifasiszta koalíció lesz a következménye, amely minden ideológiai és hatalmi érdekkülönbség ellenére, nem gyengül a háború folyamán, hanem erősödik és kitart Németország teljes vereségéig.

Ugyanakkor nem kevesek gondolatvilágában ott munkált az 1940-es francia katasztrófa példája, az hogy a versailles-i béke Franciaországát hetek alatt

<sup>11</sup> SZEKFŰ GYULA: A Dunatáj szellemi egysége. Magyar Nemzet, 1940. febr. 2.

<sup>12</sup> NÉMETH LÁSZLÓ: Most, Punte, Silla. Hid, 1940. szept. 27.

térdre kényszerítették. Ez nem csak a magyar katonai vezetés érve volt. Ismeretes, hogy erre is hivatkozva adta meg prognózisát Bartha honvédelmi miniszter június 23-án a minisztertanács ülésén, miszerint „hat hét alatt a németek Moszkvában lesznek és teljesen leverik Oroszországot”. Magyarországon ez az első időben eléggé általános felfogás vagy félelem volt; s kevés vigasz, hogy Washingtonban is felbukkantak hasonló nézetek.

Az persze, hogy ki mivel magyarázta ezt a lehetőséget, különböző volt. Volt aki a német haditechnikában, a szovjet hadsereg gyengeségében lelt magyarázatra, s volt aki eszmei okokban. Németh László például aki Balatonról küldte krónikáját, így elmélkedett a HÍD 1941. július 1. számában: „Ha Oroszország és vele a bolsevizmus most örökre összeomlik, nem a német fegyverek döntötték össze, hanem az a szellem, amelyről egy évtizede látom, hogy merev, nem e századba való, epigon. E háború minden nagy veresége az epigon gondolkodás veresége volt.”

Bárdossy akinek volt bizonyos tekintélye egy ideig egyes értelmiségi körökben is – kinél azért mert Teleki követőjét látták benne, kinél azért, mert bíztak abban, hogy „törzsökös magyar”-ként képviselni fogja a „magyar ügyet”, ebből az irányból is bátorítani igyekeztek a „hat hét” eltelte után, hogy vonja ki Magyarországot a szovjetellenes háborúból. „Mögötted leszünk mindnyájan írta neki augusztusban Bajcsy-Zsilinszky –, ha kimondod a magyarmentő »nem«-et.”<sup>13</sup>

Bárdossy azonban nem csak a „magyarmentő nem”-et nem tudta kimondani, de az év végére a teljes nemzetközi elszigeteltségbe vezette az országot, 1942 januárjában pedig a kormányzóval együtt beleegyezett a második magyar hadsereg frontra küldésébe. Bukása elkerülhetetlen volt. Sajátos módon ehhez hozzájárult az is, hogy miniszterelnöksége alatt, abban a nemzetközi helyzetben, amikor a nagyhatalmak antifasiszta koalíciója létrejött, s amikor elszenvetlenség a németek első nagyhorderejű vereségüket Moszkva alatt, bontakozott ki Magyarország 1944 előtti történetének legnagyobb méretű függetlenségi mozgalma, amelynek kiemelkedő eseménye volt a Népszava 1941-es karácsonyi száma, a Magyar Történelmi Emlékbizottság létrejötte és az 1942. márciusi Petőfi szobor előtti tüntetés megszervezése.

Ennek a függetlenségi mozgalomnak azonban nem támadt igazi visszhangja a szövetségesek táborában. 1942 januárjában egy Washingtonban készült elemzés Magyarországot tekintette az egyetlen olyan országnak Közép-Európában, ahol nincs értékelhető ellenállási mozgalom. Ugyanerre a következtetésre jutottak Londonban is 1942. február elején, abban a tervezetben, amelyet a brit Politikai Hadviselés Bizottságában készítettek Magyarországról: „Nincs olyan valamennyire is tekintélyes méretű szervezett csoport – olvasható az általános helyzetelemzésben –, amelyik jelenleg aktív ellenzékben volna akár a németekkel, akár a kollaborációs kormánnyal.”<sup>14</sup>

Nem kaptak sokkal jobb minősítést az angliai és amerikai magyar szervezetek sem, amelyek valójában sohasem tudtak az elismerés szintjére vergődni. 1944-ig még annyit sem értek el, hogy komolyan számításba vették volna őket. A tartózkodás okai nem voltak ugyan azonosak, de ez nem változtatott a helyzeten.

<sup>13</sup> OL Küm. pol. 1941–6970. Bajcsy-Zsilinszky Endre 1941. aug. 5-i levele és emlékirata Bárdossy Lászlónak.

<sup>14</sup> PRO. F.O. 371. 30965 HP. 01192.

A Politikai Hadviselés Bizottságának a már említett tervezete, miután megállapította, hogy ha Magyarországon lehetővé válna a szociáldemokraták szövetsége a kommunistákkal, akkor az egy aktív, Németország ellen dolgozó földalatti csoport bázisa lehetne, az angol politikai hadviselés célját négy pontban határozta meg: 1. csökkenteni a Németország érdekében tett aktív magyar katonai erőfeszítéseket; 2. csökkenteni a Németországba irányuló élelmiszer és más szállításokat; 3. megakadályozni a német közlekedést Magyarországon keresztül; 4. idézzük szó szerint: „Végül arra kell kényszeríteni Németországot, hogy bizonyos számú csapatokat Magyarországra küldjön, akár mint biztonsági alakulatokat a rendbontás és szabotázs ellen, akár mint megszálló erőt.” Érdemes erre a pontra felfigyelni, mert itt jelent meg konkrét formában először az az újból és újból – a megvalósulásig – megismételt elképzelés, hogy a német megszállás kikényszerítésével gyengíteni lehet a német erőket a frontokon.

A tervezet a fenti célok elérését – különösen az első kettőét – a politikai és szociális propaganda hatása révén vélte elérhetőnek, amelybe belekalkulálta a feszültség fenntartását és fokozását is Magyarország és Románia között. A harmadikat főleg az egyéni hőstettek révén, amelyekhez kedvező légkört teremthet a propaganda. S végül a negyedikkel kapcsolatban megállapította, hogy azt csak a politikai propaganda betetőzéseként lehetne elérni.

A tervezet azt is körvonalazta, hogy a propaganda segítségével kikre támaszkodva kell elősegíteni az egységes politikai ellenzék felépítését: „a németellenes katolikuskokra, a földreformot követelő értelmiségiekre, a szociáldemokratákra, és a progresszív arisztokráciára”. Ezt az ellenzéket bátorítani kívánta magyar nemzeti (és nem nacionalista) színezetű propagandával, a földreform, általában a társadalmi reform, és a nagyobb társadalmi kiegyenlítődés támogatásával, valamint a munkásság és parasztság együttműködésének szorgalmazásával – mindezt erős németellenes érzelmekkel.

A munka ekkor már megindult. Basil Davidson az S. O. E. isztambuli szervezetének egyik vezetője és munkatársa, Páloczy Horváth György kapta azt a feladatot, hogy teremtsék meg az ellenállás bázisát Budapesten. Páloczy az első lépés megtételéhez barátaira gondolt: Cserépfalvi Imrére, Kovács Imrére, Bálint Györgyre és másokra. Nekik írta leveleit, amelyeket a szervezet embeivel mikrofilmen küldött Budapestre 1941 végén, 1942 elején. A levelek rendre fönnakadtak a magyar kémelhárítás hálóján. A címzetteket, akik nem is ismerték a levelek tartalmát, meghurcolták, közülük Bálint György nem sokára a munkaszolgálatban pusztult el. (Nem volt nehéz a kémelhárításnak megfejtetni kik vannak az olyan rejtjeles nevek mögött, mint: „Csimre”, „Kimre”, „Bgyuri”). S nem is ez a naívvul elképzelt szervezkedés érdemel most figyelmet, hanem a levelek tartalma, amelyeket a kémelhárításon készült másolatok alapján közölt visszaemlékezéseiben Cserépfalvi Imre. Ezek ugyanis a részletekbe menően hűen tükrözik a fent ismertetett koncepciót, s mivel a levelek a kémelhárítás kezére kerültek, a magyar politikai és katonai vezetés megismerhette azt.

Két részt emelnék csak ki a levelekből. Az egyik a megszállási koncepcióra vonatkozik. Páloczy ezt írta első levelében: „Ha a magyar belső ellenállás olyan fokot érne el, hogy Hitler kénytelen volna nyíltan megszállni bennünket, az kevesebbet ártana az országnak és mérhetetlenül kevesebb magyar élet pusztulásával járna, mint a végsőkig való szégyenteljes kitartás Hitler mellett.” A másik rész azt demonstrálja, amire már utaltam, hogy hogyan kezd a

leigázott népek szenvedései miatt elmosódni a megkülönböztetés kormányok és népek között, s hogy ez Magyarország különleges helyzetében milyen fontos figyelemztetés volt. Ezzel összefüggésben Páloczy első levelében olvasható: „Nincsenek bűnös népek, csak bűnös uralkodó osztályok vannak és a bűnrészesség különben is megoszlik . . . De a háborúban bajos ellenséges propagandát csinálni. Bajos az iszonyúan szenvedő és áldozó angol és orosz népnek folyton azt hirdetni, hogy a világot nyomorító német megszállás, rengeteg förtelem és pusztítás csak a nácik műve és mindazok, akik Hitlerért és az emberiség ellen harcolnak: derék, kényszer alatt álló fiúk.”<sup>15</sup>

A második, 1942 elején küldött levélben ebben a vonatkozásban az atmoszféra erős romlásáról ír a szövetséges országokban és ki is mondja: úgy látszik megszűnt a megkülönböztetés népek és kormányok között.

Ha az isztambuli S. O. E. nem is tudhatta, miért nincs válasz üzeneteire, az általános magyar hangulatot jól érzékelte. Bizonyos, hogy Basil Davidson, Páloczy Horváth és mások tapasztalatai hozzájárultak ahhoz, hogy néhány hónappal később módosították a brit álláspontot. Bruce Lockhardt, a Politikai Hadviselés Bizottságának elnöke 1942. augusztus elején egy feljegyzésben kifejtette, hogy „az összes európai országok közül Magyarország nyújtja a legszegényebb területet a brit propaganda számára . . . Nekünk nincs mit várunk Magyarországtól a háború folyamán . . . semmit sem tudunk elérni, ha csak nem a mi kisebb szövetségeseink rovására.”<sup>16</sup>

Álláspontja közel állt Eden felfogásához, aki ebben az időben nem bízott nagyon az eredményes magyar ellenállásban. Az angol propaganda fő vonala ennek megfelelően arra a tételre szorítkozott, hogy „amíg Magyarország szövetségeseink ellen harcol és a tengelyt támogatja, nem számíthat sem rokonszenvre, sem kíméletre”.<sup>17</sup> Megváltoztatására akkor tettek kísérletet, amikor 1943 elején a magyar béketapogatózások intenzívvé váltak.

A magyar függetlenségi mozgalom lendületes szárnypróbálgatását kerékbe törte az 1942. márciusi tüntetés utáni repressziós hullám, a kommunisták kegyetlen üldözése, a második hadsereg, s vele együtt a munkaszolgálatosok frontra küldése, a háború kiterjesztése.

Ebben a helyzetben a visszahúzódnás, a nem kockáztatás jellegzetes — ha nem is egyedüli — magatartásformává vált.



Föltehetjük a kérdést: mi az, amit az értelmiségi közvéleményt befolyásoló tényezők közül, mint általánosan hatót, kiemelhetünk ezekből az évekből? Ez elsősorban az ország belső állapota volt. Az, hogy bár Magyarország tengelyszövetséges ország és 1941-től háborús partner, de a rendszer intézményes keretei fennmaradtak 1944-ig, hogy az ország jóléte a környezethez és az általános európai viszonyokhoz képest viszonylag jobb volt; hogy az ország lakosságának többsége nem érzékelhette még a háború igazi valóságát.

Ennek az állapotnak a fenntartása a magyar közvélemény általános kívánsága volt. Felerősödött az a már bemutatott, és a háború kezdetétől létező szemlélet, hogy alkalmazkodni kell a ránk közvetlenül ható nemzetközi

<sup>15</sup> CSERÉFFALVI IMRE: Egy könyvkiadó feljegyzései. Budapest, 1982. 185—186.

<sup>16</sup> PRO. F.O. 371. 30965. Sir Robert Hamilton Bruce Lockhart feljegyzése 1942. aug. 3.

<sup>17</sup> Magyar—brit titkos tárgyalások. 102.

erőhöz. S mivel sokan úgy vélték 1941-1942-ben, hogy a tengely Európa tartós képződménye marad, azt is gondolták, hogy azon belül, vagy ahhoz viszonyítva kell Magyarország legjobb helyét megtalálni. Ez persze többféle lehetőséget foglalt magában.

Előtérbe kerültek a németellenesség kevésbé aktív, áttételesebb formái. Illyés Gyula, akkor a Magyar Csillag szerkesztője, 1972-ben visszaemlékezve erre az időre, egy interjúban a következőket mondta: „... az elején én úgy voltam németellenes, hogy azt hittem, a németek fognak győzni. Nem örökre, azt nem hittem; de hogy tíz évre kezükbe veszik Európát és tönkreteszik belsőleg is az ellenállási góccokat, akörül sok kétségem volt”.<sup>18</sup>

Voltak, akik éppen akkor érezték úgy, hogy az az eszme, a „magyar radikalizmus”, amely mellett elkötelezték magukat, a legjobb válasz a kor kihívására, s végre diadalmaskodott. Mások, ha még nem is jutottak ebbe a hangulatba, lehetőséget láttak a reformprogramok megvalósítására ilyen körülmények között is. Csak nem kell elméletekkel bibelődni — hangzott az érvelés —, hanem ki kell választani a nemzet egészéből azt a réteget, amely képes ennek megvalósítására, a magyar átalakulás különösebb politizálás nélkül lefektetett elvei alapján.

S voltak akik — mint Márai Sándor — a nemzetnevelésben keresték a kiutat, az eltömegesedés veszélye ellen az esetleges „Új Európában”, mert a magyarság nem szólhat bele ugyan Európa sorsának intézésébe — írta röpiratában —, de saját sorsának intézésébe igen, mert „a háború által teremtetten a Duna-medencében a magyarságot vezető szerepre jelölte ki.”<sup>19</sup>

Aztán jött az észak-amerikai partraszállás 1942 novemberében; aztán jött véres, kegyetlen küzdelem után a szovjet hadsereg sztálingrádi győzelme, a fordulat a háború menetében, s ezzel új eszmék, új gondok, új félelmek, új remények.



1943 elején, amikor sűrűsödtek a magyar béketaipogatózások, s amikor Szent-Györgyi Albert személyében azok jelentkeztek, akikre az ellenállást mindig is szerették volna építeni Londonban, vagyis amikor már volt kivel szóba állni, az angol kormány újból kísérletet tett, hogy az eddigi elutasító megfogalmazás helyett új formulát dolgozzon ki, amelyik egy „konstruktív programot” vázolna Magyarországnak számára. Most sem volt ezt sokkal könnyebb megcsinálni, mint egy évvel ezelőtt. Maradt mindenesetre a konföderációs program, most már abban a konkrét formában, hogy a csehszlovák — lengyel tervezett konföderációhoz esetleg Magyarország is csatlakozhat. Az új formula hangsúlyozta ugyan, hogy a szövetségeseknek nem lehet semmi dolguk azzal a rezsimmal, amely a tengellyel lépett szövetségre és kihívás nélkül megtámadta Nagy-Britannia csehszlovák, jugoszláv és szovjet szövetségését, de hozzátette: „A magyarok új és még messzebbre nyúló trianoni rendezéstől félnek, aggályaik eloszlatására kijelentjük, hogy bár megfelelő jóvátétellel tartozik szövetségeseinknek, Ófelsége kormánya nem kívánja Magyarországot darabokra tépve látni és nem akarja kormányai ostobaságaiért a magyar népet büntetni. Saját és szövetségeseink állásfoglalását elkerülhetetlenül befolyá-

<sup>18</sup> ILLYÉS GYULA: Iránytűvel. Budapest, 1975. 2. 812.

<sup>19</sup> MÁRAI SÁNDOR: Röpirat a nemzetnevelés ügyében. Budapest. 1942. 36.

solják majd azok a gyakorlati lépések, amelyekre a magyarok elszánják magukat, hogy kiszabaduljanak a tengely uralma alól.”<sup>20</sup>

Ez a formula bár ami a területi problémákat illeti elég homályos volt — ellenvéleményt váltott ki Moszkvában. Amikor 1943. június 7-én Molotov válaszolt Eden márciusi memorandumára, leszögezte: „A szovjet kormány úgy véli, hogy azért a fegyveres segítségért, amelyet Magyarország Németországnak nyújtott, valamint a gyilkosságokért és erőszakos cselekményekért, fosztogatásokért és gyalázatosságokért, amelyeket a megszállt területeken követtek el, a felelősséget nem csak a magyar kormánynak kell viselnie, hanem nagyobb vagy kisebb mértékben a magyar népnek is.”<sup>21</sup>

Konkrét tartalmát ennek az álláspontnak a fegyverszüneti feltételek először ebben az okmányban megfogalmazott négy alapelve tartalmazta, valamint annak leszögezése, hogy a második bécsi döntést Románia javára kell korrigálni. A jegyzék elutasította a konföderációs terveket is, de hangsúlyozta, hogy a csatlós országokat, mint független államokat fenn kell tartani továbbra is. Ez utóbbival kapcsolatban az a feljegyzés, amely a moszkvai külügyminiszteri konferenciára induló brit küldöttség számára készült ezt a mondatot tartalmazta: „Megegyeztünk a szovjet kormánnyal arra nézve, hogy Magyarország független államként továbbra is fennmaradjon.”<sup>22</sup> A kérdés azonban ekkor már az volt, hogy ennek a független államnak milyenek legyenek a határai, mi legyen az újhól határon kívül kerülő magyarokkal, s milyen legyen belső berendezkedése. Eszmecsere ezekről a kérdésekről folyt már.

✱ Nem bocsátkozhatunk a területi kérdések részleteibe. Annyit kell csak leszögeznünk, hogy Csehszlovákia és Jugoszlávia vonatkozásában a trianoni határ már 1943-ban eldöntött kérdés volt, s az is, hogy Erdély nagyobb része Romániáé lesz, bár a független vagy autonóm Erdély eszméje még nem hunyt ki teljesen. Ami új szempont ekkor felmerült, az a kitelepítés, illetve a lakosságcsere problémája. Ismeretes, hogy Beneš már 1943 nyarától szorgalmazta a magyarok kitelepítését a németekkel együtt Csehszlovákiából. De nemcsak erről volt szó, hanem arról is, hogyan rendezzék Erdély etnikai viszonyait. A fentebb már idézett angol feljegyzés a következőket mondja erről: „Feltehetően kívánatos lenne, már amennyire az lehetséges, a trianoni helyzetet azzal enyhíteni, hogy jelentős számú magyar lakost juttatunk vissza Magyarországhatárai közé, akár területek visszacsatolásával, akár a lakosság áttelepítésével. Minthogy azonban Magyarországon a nagyszámú paraszti lakosság helyzetének javítására széles körű földreform válik szükségessé, az ország súlyos belső nehézségekkel kerül szembe, és valószínűleg képtelen lesz a külföldről tömegesen hazatelepülő magyarokat a trianoni határokon belül elhelyezni. Ezért ezt a kérdést nem lehet egyoldalú lakosság-áttelepítéssel megoldani. De ez mégsem lesz elkerülhető egyes esetekben, különösképpen Erdélyben (ahol magyarok és románok szétválaszthatatlanul elkeveredtek), hacsak nem található valamely autonómiás megoldás az erdélyi problémára.” A feljegyzés ezzel a mondattal zárult: „... ha nem sikerül Erdély kérdését megoldani, akár autonómiával, akár magyar és román zónákra osztásával, amelyet széles körű lakosságcsere követne, akkor lehetetlen eltüntetni a magyar revizionizmus rémét...”

Látható, hogy bármiféle területi kedvezményt a trianoni határok rovására

<sup>20</sup> Magyar—brit titkos tárgyalások. 102.

<sup>21</sup> Uo. 158—159.

<sup>22</sup> Uo. 246—247.



ekkor már angol részről is csak lakosságcserevel vagy áttelepítéssel tudtak elképzelni. Ehhez az állásponthoz csatlakozott később az Egyesült Államok is. Ezeket a problémákat a moszkvai külügyminiszteri konferencián nem vitatták meg, de bőven szerepeltek Beneš 1943 decemberi moszkvai tanácskozásain, ahol Magyarország megítélése nagyon elmarasztaló volt. Sztálin megismételte azt a már 1941 decemberében kifejtett nézetét, hogy a magyarok állítólág rosszabbak mint a németek, akik hóhérnak használják őket. Beneš pedig a Molotovval folytatott december 14-i megbeszélésen a magyar kérdés megvitatását így kezdte: „A következő kérdés a magyarok. Sok emberünk azt mondja: Őket is meg kell semmisíteni. Én magam nem vagyok ilyen radikális. Egy nagyhatalom beszélhet így, de mi magunk nem tudunk bármiféle ilyen dolgot végrehajtani. Ezért is akarom politikánkat egyeztetni az önökével.”<sup>23</sup>

Ez az egyeztetés magyar vonatkozásban a háborús felelősség megállapítására, a határookra és a kitelepítésre vonatkozott, valamint arra, hogy békés együttműködés Magyarország és a demokratikus országok között nem lehetséges alapvető magyar társadalmi változások nélkül.

A tárgyalásokról készített csehszlovák jegyzőkönyv külön pontban foglalkozott Romániával és az erdélyi kérdéssel. Ebből kitűnik, hogy Benešnek sikerült elérni rezsim és nép megkülönböztetését román vonatkozásban, vagyis, hogy a román nép nem visel közvetlen felelősséget a háborúért. Ez fontos volt az erdélyi kérdés tervezett megoldásához.



Ez az az idő, amikor a Magyarországgal szembeni gyanakvás, a béketapogatózásokról szerzett információk Hitlert a *megszállási terv* kidolgozására készítették és amelyet a franciaországi partraszállásra készülő szövetséges hatalmak ekkor már nemcsak kíváncsiak tartottak katonai szempontból. A figyelem elterelő akciók keretében igyekeztek is a németeket erre ösztökélni.

Abban az 1943. augusztus 22-i jelentésben, amelyet a brit vezérkari főnökség készített kormányának a magyar kapitulációs ajánlatról, olvashatjuk: „A mi szempontunkból egy német invázió Magyarország ellen, nagyon jól szolgálná érdekeinket. Az alatt a két-három hónap alatt, ami szükséges lenne ahhoz, hogy Németország összeszedje a nélkülözhetetlen erőket, felülkerekedjen az ellenálláson és befejezze az ország megszállását, Németország nem kaphatna segítséget Magyarországtól és csak keveset Romániától. Ez alatt az idő alatt rá lehetne kényszeríteni, hogy erőit a Balkánon tartsa. Még az után is, hogy Magyarországon a rend helyreállna, (a németek) helyzete sokkal rosszabb lenne, mint most. Azonfelül a német erők eltérítése Magyarország lerohanására és megszállására másutt a német pozíciók veszélyes gyengüléséhez vezetne.”<sup>24</sup>

A szövetséges hatalmak nem nagyon hittek abban, hogy Magyarország bármiféle módon leválasztható Németországról az angol -amerikai haderő megjelenése nélkül, de azzal tisztában voltak, mint Dulles írta az év vége felé egyik memorandumában: „... ha Hitler a magyar átállás komoly kilátását érezné, föltétlenül megszállná az országot”.

Hitler erre való készítésének leghatékonyabb módszere az volt, hogy brit

<sup>23</sup> VOJTECH MASTNY: The Benes—Stalin—Molotov Conversations in December 1943. *Jahrbücher für Geschichte Osteuropas*. Vol. 20. (1972) 381—382.

<sup>24</sup> PRO. CAB. 7963. HP 00269.

és amerikai részről erősítették — nem utolsósorban a béketapogatózásokon keresztül — azt a hiedelmet, hogy az angol–amerikai partraszállás valahol a Balkán térségben várható. A brit történetírás ma már egységes ebben a fogásban — mint ahogy azt az éppen egy évvel ezelőtt tartott londoni nemzetközi történész konferencia is bizonyítja, amelyik az 1944-es brit politika és stratégia kérdéseivel foglalkozott, ahol már evidenciaként szerepelt az angol történészek és a még élő és jelen volt angol katonai vezetők előadásában az ún. Bodyguard-akció. Hangsúlyt kapott az a tény, hogy egy balkáni partraszálláshoz katonai terv 1943-ban még alternatív formában sem készült, hogy a félrevezető terv stratégiai szükségletei miatt nem lehetett kijózanítani az egyes országokat a partraszállás rögeszméjéből, ezért „a béketapogatózások nagyon nagy mértékben hamis feltételezésekre épültek”.

Ma már talán elég forrás áll rendelkezésünkre, amely alátámasztja azt a véleményt, hogy Hitler egy ilyen angol–amerikai akciótól való félelmében döntött úgy, hogy végrehajtja Magyarország megszállását, nem később, mint 1944. március 19-én, s nem azért mert attól tartott, hogy a szovjet hadsereg esetleg még márciusban átlépi a Kárpátokat és a magyarok esetleg utat engednek neki. Ez utóbbihoz csak egy régóta ismert forrás részletét idézném, amelyre nem figyeltünk fel eléggé korábban. Hitler és Antonescu március 23-i (a magyar megszállás után négy nappal történt) megbeszéléséről készített feljegyzésben olvashatjuk: Antonescu kijelentette; „román részről az a benyomás, hogy Magyarország és Oroszország között megállapodás jött létre, amely szerint Magyarország abban a pillanatban, amikor az oroszok megjelennek a Kárpátoknál és Galíciában, megkönnyíti nekik az országban való átvonulást, hogy minél hamarabb egyesülhessenek Titóval. Egyidejűleg angol–amerikai partraszállás következne be Dalmáciában.

A Führer erre azt válaszolta, hogy az első felvetést, vagyis az orosz–magyar összejátszást nem véli helytállónak, mert tudja, hogy a magyarok nagyon tartanak a bolsevizmustól. A szövetségesek balkáni partraszállásának elhárítására egyébként Németország minden előkészületet megtett.”<sup>25</sup>

Mi tudjuk ugyanakkor, hogy Magyarországon a kormányzat semmiféle előkészületet nem tett a német megszállás esetére, azért, mert nem tartotta azt valószínűnek, hiszen a várakozás álláspontjára helyezkedett Kállay-taktika a német bevonulást abban a pillanatban, amikor megtörtént, nem is indokolta.

A német megszállás lehetőségére az ellenzéki közvélemény sem gondolt komolyan. A nemzetközi helyzet bizonyos fokú félreértelmezése következtében eléggé általános volt az a meggyőződés 1943 nyárutójától a magyar szellemi életben, hogy a háborúnak gyakorlatilag vége, nagyobb veszélyt már nem tartogat számunkra. Egyetlen gond, hogy a háborúból a békébe való átmenet ne hozzon összeomlást, ne vezessen a rend felbomlásához. A nemzetközi helyzetnek ebből az értékeléséből fakadó legfőbb tévedés az volt, hogy miközben a háború utáni jövőre vonatkozólag programok fogalmazódtak meg és viták bontakoztak ki, miközben értelmiségi félelmek erősödtek fel: milyen sors vár rájuk a háború utáni Magyarországon, arról alig esett szó, hogy mit kell tenni „itt és most” a fasiszmus ellen, a hitleri Németországgal szemben.



<sup>25</sup> Hitler hatvannyalc tárgyalása 1939–1944. II. 274.

Érdekes módon ennek a gondolatvilágnak, ennek a magatartásformának a lényegét és veszélyeit az a Szegedy-Maszák Aladár fogalmazta meg alig egy évvel korábban a Magyarisztudomány c. lapban „A magyar politika néhány eleme” címmel, aki ebben az időben már a magyar külügyminisztérium egyik vezető egyénisége volt. A tanulmány a magyar külpolitika fő vonásait a „gravaminális politikában” látva azt hangsúlyozta, hogy: „A magyar politikai gondolkodást a történelmi tényező alakította a legerősebben, és történelmének tanulságai alapján úgy érzi, hogy szövetségben van az idővel, hogy az idő mindig meghozza nemcsak a jobb belátást, de a megfelelő és kielégítő megoldást is, amelyet az ember esetleg jobban szolgálna azzal, ha semmit sem tesz, mint nagy aktivitással” . . .<sup>26</sup>

Emlékezzünk csak, mit írt Kállay miniszterelnök 1944. március 1-én a semleges országokban működő magyar követeknek? „Magyarországnak . . . időt kell nyernie, mert idővel a dolgok javulni fognak a mi szempontunkból.”<sup>27</sup>

Az idő nem kedvezett, s az a tény, hogy a magyar társadalomban nem alakult ki a német megszállás lehetőségével összefüggő veszélyérzet, hogy az aktív ellenállásra nem volt felkészülve, s arra a legkisebb mértékben sem volt megszervezve, nagyon súlyos következményekkel járt az ország belső életében is, nemzetközileg is. A német megszállás bekövetkezett, de Magyarországot a szövetségesek nem ismerték el megszállt országnak, mert a németeknek sikerült áthárítani a megszállási funkciókat a magyar államapparátusra.

Nem jött létre a hatalom és a magyar ellenállás potenciálisan nem is jelentéktelen erői között az együttműködés, ami pedig elengedhetetlen feltétele lett volna a sikernek és a nemzetközi figyelemnek. Mert csak egy sikeresebb ellenállás javíthatott volna valamit Magyarország nagyon rossz pozícióján, amit igazában még azok sem érzékeltek, akik ennek a belső együttműködésnek a feltételeit próbálták elképzelni a köztisztviselői kar és az ellenállás között. Bibó István 1944 nyarán írt ún. Békeajánlata a középosztálynak, amelyet úgy gondolt ki, mintha az ajánlatot a magyar munkásosztály pártjai tennék, jellegzetesen mutatja ezt. Emeljük ki ezúttal csak azt a pontot, amely összefüggésbe hozható nemzetközi megítélésünkkel. Íme:

„A magyar munkásság minden erejével és erején felül is rajta lesz, hogy Trianon ostoba területi rendelkezései ne ismétlődjenek meg, s magyar véreink idegen uralom alá ne kerüljenek; különösen mozgósítani akar minden erőt az erdélyi magyarságnak a magyar állam keretében való megmaradása érdekében.”<sup>28</sup>

Láttuk, régen nem lehetett már erről szó, s területi vonatkozásban *gyakorlatilag* még az a kis lehetőség is semmissé vált az október 15-i fegyverszüneti kísérlet kudarca után, amit a román fegyverszüneti egyezmény meghagyott, noha születtek még különböző javaslatok, de csak javaslatok és nem döntések.

A fegyverszüneti kísérlet bukása, a nyilas hatalomátvétel s annak következményei egyben azt is maguk után vonták, hogy Magyarország új államiségát, ideiglenes kormányának összetételét, a háborút közvetlenül követő berendezkedését is az antifasiszta koalíció hatalmai tervezték, nem csak határait. Éppen

<sup>26</sup> Magyarisztudomány 1942/4. SZEGEDI PÁL (Szegedy-Maszák Aladár): A magyar politika néhány eleme. 467.

<sup>27</sup> Magyarország és a második világháború. Összeállította: ÁDÁM MAGDA, JUHÁSZ GYULA, KERÉKES LAJOS. Budapest 1966. 411.

<sup>28</sup> BIBÓ ISTVÁN: A magyar munkásság „békeajánlata” a magyar középosztálynak. Kritika. 1983/12. 16.

ezért azt hiszem az 1944 októberi angol—szovjet százalékos tárgyalásoknál fontosabbak és pontosabbak azok a konkrét utasítások vagy javaslatok, amelyeket a Magyarországra küldendő angol és amerikai missziók számára dolgoztak ki 1944 őszén. Fontosabbak és pontosabbak azok a döntések, amelyek Moszkvában születtek a debreceni ideiglenes kormány létrehozására.

1944. október közepén az angol hadügyminisztériumban elkészült az utasítás a fegyverszünet esetén a Szövetséges Ellenőrző Bizottság Magyarországra küldendő tagjai számára. Ez hangsúlyozta: a szovjet hadsereg magyarországi jelenléte és harcai nyilvánvalóvá teszik, hogy a fegyverszünetben a vezető szerepet a szovjet kormánynak kell játszania, a fegyverszüneti periódus után azonban a békeelőkészítésben és a háború után minden Magyarországot érintő kérdésben Nagy-Britannia egyenlő jogokkal rendelkezik.

Az utasítás a fegyverszüneti tárgyalásokkal összefüggésben részletesen foglalkozott a területi kérdésekkel is. Erdély ügyében kifejtette, hogy a brit kormány elfogadta a román fegyverszünet záradékát, de kíváncsú a trianoni rendezés némi módosítása a nagyszámú magyar kisebbség miatt. Ezt azonban csak a békekötéskor lehetne elérni, ezért az átmeneti időre *az egyetlen megoldás* a trianoni határok visszaállítása. Magyarország összes egyéb területi nyereségét érvényteleníteni kell.

Az ország megszállásával kapcsolatban az okmány leszögezi, hogy a brit kormánynak nincs oka tiltakozni ellene, de mivel a maga részéről sohasem gondolt másra, mint jelképes egységek elhelyezésére, hagyni kell, hogy a megszállást a Szovjetunió javasolja. Végül fontos állásfoglalást jelentett még a következő mondat: „Véleményünk szerint Magyarország akkor sem válna hadviselő félle, még kevésbé szövetségessé, ha háborús akcióba kezdene Németország ellen.”<sup>29</sup>

Ugyanebben az időben fogalmazták meg az Egyesült Államok álláspontját is Magyarországról. Az Office of Strategic Services 1944. október 23-i memorandumából indul ki, hogy „az Egyesült Államoknak nincsenek közvetlen érdekei Magyarországon”, s hogy ott a túlsúlyban levő hatalom a Szovjetunióé lesz. Ez azonban nem jelenti azt, hogy az Egyesült Államoknak érdekében állna Magyarország teljes mértékű bevonása a szovjet érdekszférába. Az amerikai politika célja: közreműködés egy életképes állam létrehozásában a Szovjetunióval és Nagy-Britanniával való együttműködés alapján. Ezt a politikát két alapelvre kívánta építeni: 1. minimumra csökkenteni a magyar irredentizmus okait; 2. támogatni egy olyan demokratikus magyar rendszer létrehozását, amelyik feltehetőleg nem fog sovíniszta politikát folytatni.

A tervzet az irredentizmust egy olyan új román—magyar határral vélte csökkenthetőnek, amely 30–50 mérfölddel húzódna keletebbre a trianoni határtól. S mivel etnikai határokat így sem lehetne létrehozni, szervezett áttelepítésre gondoltak, amelynek következtében a székelyeket és a többi erdélyi magyart el lehetne helyezni a Királyhágótól nyugatra, a románokat pedig a magyarok által kiűrt helyekre lehetne telepíteni.

Nehezebbnek látta az emlékirat a háború utáni új magyar kormány létrehozásának kérdését. Úgy vélte ez komoly felelősséget ró a kívülállókra, tekintettel arra, a jellegzetesnek vélt magyar készségre, hogy elfogadja az olyan típusú vezetést, amelyik úgy mutatkozik, mintha fel volna ruházva a hatalom jegyeivel és valamelyik nagyhatalomra támaszkodna. A kormányt, amelyet

<sup>29</sup> PRO.W.O. 220/249. XCA 66900.

amerikai szempontból kívánatosnak tartott volna a memorandum, a Szociáldemokrata Pártra, a szakszervezetekre, a Kisgazda Pártra, a Paraszt Szövetségre és a Polgári Liberális Pártra kívánta építeni. Az anamnézis szerint az ilyen kormány jellegét tekintve demokratikus lenne, s valószínűleg elfogadható a szomszédos országok számára.

A kormányzati tapasztalat hiányát úgy gondolta ellensúlyozni, hogy a kormányban helyet kapnának olyan régi politikusok, mint gróf Bethlen István, Kállay Miklós vagy Keresztes-Fischer Ferenc. Befolyásuk ellensúlyozására viszont kívánatosnak tartotta a demokratikus emigráció olyan tagjainak hazatérését Magyarországra, mint Károlyi Mihály, Jászi Oszkár és Vámbéri Rusztem. Ezt az ellensúlyt erősítené — véleményük szerint — a moszkvai kommunista emigránsok hazatérése, akiknek jelenléte Magyarországon hozzájárulna „egy új demokratikus atmoszféra” megteremtéséhez. Végül az államforma tekintetében hangsúlyozták, hogy azokat kell támogatni, akik a köztársaság hívei.

A szovjet álláspont kiformalódása, a debreceni ideiglenes kormány létrejöttének folyamata jól ismert Korom Mihály könyvéből.<sup>30</sup> Ebben a vonatkozásban érdemes a figyelmet fölhívni azokra a változásokra, amelyek szeptember közepe és október második fele között végbementek a moszkvai magyar kommunisták álláspontjában, s azokra a véleményekre, amelyeket a szovjet kormány vezetői az új hatalom forrásainak megteremtésével, a háborús felelősséggel és a kormány összetételével kapcsolatban a részletekbe menően kifejtettek.

Előadásomban, részben olyan problémákkal foglalkoztam, amelyeknek egyes állomásait mások is, magam, is feltártuk már, de talán sikerült bizonyítanom, hogy új források a régi forrásoknak is új megvilágítást adhatnak; hogy az új szempontok, az új olvasat új tényeket tárhat fel.

<sup>30</sup> KOROM MIHÁLY: Magyarország ideiglenes nemzeti kormánya és a fegyverszünet (1944—1945). Budapest. 1981.

## A MAGERŐK FELSZABADÍTÁSÁN ALAPULÓ ÚJABB ENERGIAFORRÁS-LEHETŐSÉGEK

Folyóiratunk előző számában tájékoztatást adtunk azokról a „kiegészítő” energiaforrásokról és hasznosítási lehetőségeikről, amelyek eredete a Nap, és amelyek túllépik az ugyanezen forrásból származó hagyományos fosszilis energiahordozók, valamint a vízenenergia körét. A tárgyalt energiaforrásokat közismerten „megújuló energiáknak” is nevezik, potenciálisan nagy jelentőségűek. A Nappal összefüggő korlátozott jelentőségű, ezért kiegészítőnek nevezett energiaforrásokon kívül kisebb részben a közeli, nagyobb részben a távolabbi jövőben igen jelentősek lehetnek azok az újabb hatalmas energiakinyerési lehetőségek, amelyeknek közös fizikai alapja az atommagokat összekötő erők felszabadítása s az így nyerhető energia hasznosítása. A magerők felszabadítása történhet spontán, azaz radioaktív bomlás útján, amikor a nyert energiát pl. hőforrásokban hasznosítjuk (geotermikus energia), de lehetséges ez kívülről indukált mesterséges maghasadás (fisszió), illetve mesterséges magegyesítés (fúzió) útján is. Jelen tanulmányunkban az ilyen folyamatokon alapuló nagyléptékű energiahasznosítási eljárások közül előbb kitérünk a geotermikus energiára

mint a jelen idők egyik lehetséges kiegészítő energiaforrására —, majd a maghasadáson alapuló, ma már hagyományosnak mondható eljárások ismertetésének mellőzésével foglalkozunk a fissziós atomerőművek ma még egyáltalában nem, vagy csak alig alkalmazott rendszerbe foglalása útján mutatkozó lehetőségekkel (atomenergia-rendszerek), végül pedig a szinte beláthatatlan távlatokat ígérő, de — ha egyáltalában — nyilván csak a távolabbi jövőben gyakorlati eredményeket nyújtani képes fúziós eljárásokkal. Hazai gyakorlati érdekességünk ma még elsősorban a geotermikus energiánál és az atomerőműrendszereknél van, de a tudomány szempontjából természetesen részt kívánunk venni és részt is veszünk a fúziós eljárások széles körű előkészítő munkáinak egyes rész kérdéseiben is. A részek mellett szükséges az egész nagyvonalú megismerése is, ezt a célt kívánja jelen tanulmány szolgálni.

### Geotermikus energia

A — tulajdonképpen a kiegészítő energiaforrások közé tartozó — geotermikus energia kissé szokatlannak tűnő besorolása „a magerők felszabadításán alapuló újabb energiaforrás-lehetőségek” közé csak azzal magyarázható, hogy a geotermikus energia forrása nem az eddig tárgyalt napenergia, hanem lényegében a kőzetek radioaktív anyagtartalma. Ezek az anyagok ugyanis — elsősorban az urán- és tóriumizotópok, de pl. a kálium 40-es izotópja is — radioaktív bomlás közben hőt termelnek. Kisebb mértékben hozzájárulhatnak ehhez azonban egyes oxidáló anyagok (szulfidos ércek, esetleg szén, olaj) is. Ez a hő a kőzetek hővezető-képessége következtében a földkéregben nagy átlagban

állandó hőfluxussal a Föld felszíne felé áramlik. Így a Föld belseje felé a földszögár mentén a hőmérséklet egyre növekszik, az egységnyi mélységnövekedésre (általában 1 km) eső hőmérsékletnövekedést „*geotermikus gradiensnek*” nevezik.

Használatos, de csak nagy közelítéssel elfogadható értékek: világátlagban  $25^{\circ}/\text{km}$ , kontinentális átlagban  $30^{\circ}/\text{km}$ , Magyarországon  $50^{\circ}/\text{km}$ . Ezekről lényegesen eltérő értékek is előfordulnak, így világ- és kontinentális viszonylatban  $10\text{--}100^{\circ}/\text{km}$  közötti értékek is vannak. A gyakorlatban sokszor a „*geotermikus reciprok gradiens*” értékét adják meg, ez az a méterben kifejezett távolság, amelyen belül a hőmérséklet a Föld belsejében egy fokkal változik.

A Föld felszínére jutó hőáram globálisan csak elhanyagolható módon járul hozzá Földünk energiamérlegéhez, hisz' nagysága a felszínen ( $0,05 \text{ W/m}^2$ ) alig  $3/10\,000$ -ed része az átlagos napbesugárzásnak ( $160 \text{ W/m}^2$ ). Ott azonban, ahol a geotermikus energiát valamilyen közeggel közvetítetten, tehát koncentráltabban kapjuk — mint kiegészítő energiaforrás — helyi jelentőségű lehet.

A koncentráló és közvetítő közeg lehet a Föld belsejéből természetes úton feltörő, vagy valamilyen módon szivattyúzott meleg vagy forró víz, vízgőz, esetleg a forró kőzetek hőjének elvonására mesterségesen benyomott és kiáramoltatott víz, végül szénhidrogéneket — elsősorban metángázt — tartalmazó, lényegében már a hagyományos energiahordozók (szénhidrogének) körébe tartozó, nyomás alatti folyadékkeverék. Minthogy ez idő szerint a forró kőzetek mesterséges hűtésével kinyerhető geotermikus energia problémái sem műszakilag, sem gazdaságilag nem tisztázottak, a szénhidrogénekkel kapcsolatos kinyerési lehetőségek pedig nem tartozhatnak vizsgálataink körébe, a továbbiakban csak az első két — egybevonva „*hidrotermikusnak*” nevezhető — lehetőséggel foglalkozunk, korlátozott jelentőségüknél fogva elég röviden. (A forró kőzetek hőhasznosításával együtt szokásos a „*hőbányászat*” kifejezés használata is.)

A hidrotermikus úton feltörő meleg (forró) víz hasznosítása *alacsony hőmérsékletű hőigények* kielégítésére, vagy egészségügyi célokra régóta ismert. Volumenében ma is messze megelőzi a nemesebb energiahordozóra, tehát átalakítás útján villamosenergia-fejlesztésre történő igénybevételt, már csak azért is, mert utóbbi célra egy félig-meddig jó hatásfokú, tehát gazdaságos üzemvitel érdekében legalább  $120\text{--}150^{\circ}\text{C}$  feletti forróvízre vagy gőzre van szükség. Ilyen feltétel azonban a Földön csak ritkán van meg, amire jellemző az alábbi adatsor az Energia Világkonferencia (WEC) 1980. évi kiadványából. Az 1. táblázatban hőmérsékletzónák szerint összeállították a számított, elméleti geológiai hőkészletet (csak a

## 1. Geotermikus készletek

Hőmérséklet zóna	Geol. készlet EJ	Hőpotenciál EJ	Villamosenergia-potenciál EJ
100 °C alatt	$3,6 \cdot 10^7$	$2,6 \cdot 10^6$	0
100–150 °C	$3,8 \cdot 10^6$	$2,7 \cdot 10^5$	0
150–250 °C	$1,1 \cdot 10^6$	$6,8 \cdot 10^4$	$1,7 \cdot 10^4$
250 °C felett	$7,3 \cdot 10^4$	$3,5 \cdot 10^3$	$9,0 \cdot 10^2$
mindössze	$4,1 \cdot 10^7$	$2,9 \cdot 10^6$	$1,8 \cdot 10^4$



szárazföldek alatti forrásokat vették figyelembe max. 3 km mélységig), az abból potenciálisan kinyerhető hőmennyiséget, valamint — 150 foknál magasabb hőmérséklet esetén — a potenciálisan kinyerhető villamos energiát.

Azonkívül, hogy más irodalmi források fentiekől tízes nagyságrenddel is eltérő — általában kisebb — készletadatokat közölnek, világosan látszik a készletek csökkenő tendenciája a hőmérséklet növelésével, továbbá az a körülmény, hogy villamosenergia-fejlesztésre csak a 150 foknál forróbb vizeket vetették számításba, s ekkor 25%-os erőműhatásfokot tételeztek fel. A táblázat szerint az egész hőkészletnek csupán kb. 2%-a alkalmas villamosenergia-fejlesztésre, ez nyilván elsősorban a gőzforrásokat tartalmazza. De még így is  $1,8 \cdot 10^{22}$  J *geo-villamosenergia* állhat potenciálisan rendelkezésre, s ennek kb. 5%-a ( $9 \cdot 10^{20}$  J) a mainak nagyjából megfelelő technológiai felkészültség mellett, azaz a közvetlen gőzüzemi hasznosításra. Ha ezt a hőt erőművi kapacitásra átszámítjuk oly módon, hogy — önkényesen — 100 éves kihasználást veszünk alapul, 300 000 MW erőművi teljesítményt nyerünk, ami a Föld mai teljes erőművi kapacitásának kb. 12%-a. Tehát a forrás jellege nyilván csak kiegészítő. Természetesen teljesen irreális az amúgy is csak feltételezéseken alapuló vízkészletek ilyen mérvű hasznosítására gondolni, de azt sem lehet mondani, hogy megfelelő helyi viszonyok és gazdasági szabályozás esetén az egészben nincs fantázia. A legjobb példát szolgáltatja erre az olasz Larderello-erőmű, amely 1913 óta termel vízgőz-halmazállapotú geotermikus energiából villamos energiát, továbbá számos más egység Japánban, Új-Zélandban, az Egyesült Államokban, a Szovjetunióban, Izlandban és másutt. Ezek többségükben gőzforrásokra (gejzírek) épített erőművek. Jellemző, hogy míg 1976-ban 1325 MWe volt a Földön az összes geotermikus erőműkapacitás, ez a szám 7 év alatt, 1983-ra, majdnem megháromszorozódott (140 erőmű összesen 3400 MWe), ami a fentebbi elméleti *geo-villamoskapacitás* kb. egy százaléka. A máig már megépített, mintegy 4000 MWe kapacitású geotermikus erőművek üzemeltetése kedvező, minthogy előnyös geológiai feltételekre települtek, azonban a környezetre kedvezőtlenül hatnak, tekintettel a munkaközeg általában igen erős kémiai szennyeződésére. Nagyobb arányú hasznosítás esetén okvetlenül szükséges lenne a munkaközegnek a földrétegekbe történő visszapréselése, ami az ezzel járó fűrási költségek miatt a gazdaságosságot erősen rontaná, illetve csak bizonyos — ilyen szempontból kedvező — esetekre korlátozná. Geológus szakkörökben sokat várnak a forró sziklák hűtésével elérhető erőművi hőkihasználástól, egyelőre azonban — a fennálló műszaki nehézségeket nem is számítva — a gazdaságosság elérhetetlen távolban van.

A fent bemutatott készletadatokból kitűnik, hogy Földünkön a *nem villamos kihasználási lehetőség* sokkal szélesebb készletalapokon nyugszik, mint az erőművi felhasználás. 1977-ben kb. 7000 MW volt a tényleg felhasznált hőtéljesítmény, ami — megint 100 év kihasználást véve alapul — a teljes potenciális készletnek egy század része. Májig ez a felhasználás becslésszerűen 3–4-szeresére nőhetett, de további növekedési üteme előreláthatólag lassúbb lesz, mint a *geo-villamosenergiáé*, mert általában nem kifizetődő az alacsony hőmérsékletű hőhordozó nagyobb távolságra történő szállítása. Nagy koncentrált fogyasztók viszont elég ritkák.

A villamosenergia-fejlesztés nélküli hasznosítást a legjobban hazánk példáján követhetjük, mert — az ország területének nagy részén aránylag kedvező geotermikus gradiens, valamint a földalatti melegvízkészlet révén — eme energiahordozónak viszonylag bővében vagyunk. A *magyarországi geotermikus ener-*

*gياهasznosítás* kezdeményezésében jelentős szerepe volt egyebek között az OMFB-nek, amely a kutatási, feltárási és hasznosítási munkák finanszírozásával, referencia-megoldások létesítésével hozzájárult a hetvenes évek elejéig bekövetkezett aránylag gyors ütemű fejlődéshez. A mezőgazdasági hasznosítás ekkor 70%-os állami támogatásban részesült. Azóta a központi koordináció és fejlesztési tevékenység megszűnván, a fejlődés üteme is lelassult.

Hazánk geotermikus energiakincsére, azaz a kőzetben tárolt, a felszíni közép-hőmérséklet ( $15,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) feletti értékkel számított hőmennyiségre nincsenek megbízható adatok. *Boldizsár Tibor* 1975-ben a felsőpannon kőzetekből a jelenlegi termelési módszerrel (víz-visszanyomás nélkül) a potenciálisan kitermelhető hőmennyiséget 42 EJ-ra becsüli (ami kb. 1 milliárd tonna kőolaj-egyenértéknek felel meg); *Bobok* — víz visszanyomást feltételezve — ennek csaknem kétszeresét gondolja kitermelhetőnek. Előbbiektől több tízes nagyságrenddel eltérő adatokat állapított meg a Magyar Szénhidrogénipari Kutató-Fejlesztő Intézet 1983-ban, amidőn a kitermelhető termálvíz energiáját — a „számított” készlet 15%-ban felvéve — a 0-tól 300 méterig terjedő rétegek kerekén 8000 EJ, a 3000-tól 10 000 m-ig terjedő mélységben pedig 75 000 EJ értékben adta meg. (Megjegyzendő, hogy az illető réteg kőzetből következtetett adatokat megítélésünk szerint nagy fenntartással kell fogadni, s mindenképpen egyik legelső feladatnak kellene tekinteni a hasznosítható geotermikus energiakincs pontosabb megállapítását.) Az OMFB utolsó (1983. évi) felmérésében az ország területének csaknem 50%-án  $35\text{--}98\text{ }^{\circ}\text{C}$  hőmérsékletű termálvíz kitermelhető készletet minimálisan 50, maximálisan 300 milliárd  $\text{m}^3$ -re becsülik. Középtértekben ez a Boldizsár-féle 42 EJ-hoz áll közel.

A hazai geotermikus energiakincs értékelhetőségére némileg megbízhatóbb, következtetések levonására alkalmasabb képet kapunk, ha a közelmúlt hasznosítási adatait közöljük előbb Boldizsár és *Bélték*y 1975. évi adatgyűjtése alapján. Szerintük Magyarországon 1975 közepén a kútszájnál mért vízhőmérséklet  $60^{\circ}$  feletti, illetve ez alatti tartományában az elsődleges felhasználási célok szerint megosztva a helyzetet a 2. számú táblázat foglalja össze.

A táblázatban közölt értékekből levonva az energiatermelésre nem használható ivóvíztermelő, valamint a vízvisszanyomó (és észlelő) kutakat, de beleszámítva az ideiglenesen még lezárt, termelésre kiképzett kutakat, adott időpontban hazánkban 343 kút állt energiatermelés céljaira rendelkezésre, átlagosan kb.  $1\text{ m}^3$ /perc vízhozammal és összesen 1166 MW névleges hőteljesítménnyel. A ténylegesen hasznosított hőteljesítmény akkor 290 MW (a névleges 25%-a volt). A kutak mélysége a  $60^{\circ}$  feletti kutaknál — egyes kivételektől eltekintve — 1000—2500 m, az az alattiaknál 400—1200 m közötti.

Fentiekből több tekintetben eltérő s nem ily mélységben részletezett adatokat találunk az OMFB említett, 1983. évi felmérésében. E szerint 1980-ban az országban 586 db  $30^{\circ}$ -nál melegebb vizet nyerő hévízkút működött (valamivel több mint 1975-ben), közülük 425 egyedi üzemen, 161 pedig termelőrendszerben. A kutak összes évi termelő kapacitása 185 millió, kitermelt vízmennyisége 167 millió, hasznosított vízmennyisége 150 millió  $\text{m}^3$  volt<sup>1</sup> (rendre: 351,9; 317,7; 285,4  $\text{m}^3$ /perc). Az 1975. évi adatokhoz viszonyítva a kitermelés csökkent — feltéve, hogy a felmérés azonos kategóriákra vonatkozott. A kitermelt 150 millió  $\text{m}^3$  felhasználási célok szerinti százalékos megoszlása: fürdők 22,4, ivóvíz 32,5, épületfűtés 3,7, használati melegvíz 1,8, mezőgazdasági fűtés 35,2, ipar és egyéb 4,4%,

<sup>1</sup> A kitermelt vízmennyiség tehát az ugyanazon irodalmi forrásban minimálisnak jelzett vízkészlet ( $50 \cdot 10^9\text{ m}^3$ ) egyharmad százaléka volt csupán.

**2. Magyarország geotermikus kútjai  
(1975. VI. 30. Boldizsár és Bélteky)**

Elsődleges hasznosítási cél	Kutak száma db	Vízhozam m <sup>3</sup> /perc	Névleges hőteljesítmény (15° felett) MW
<b>1. 60°-nál melegebb (60° — 99°) kutak</b>			
Mezőgazdasági fűtés és melegvíz	62	100,5	492,53
Kommunális fűtés és melegvíz	7	11,4	57,51
Ipar	2	3,2	9,94
Balneológia	49	51,7	193,18
Ivóvíz	2	2,1	6,68
Vízvisszanyomó kutak	4	4,1	14,16
Ideiglenesen lezárt kutak	21	17,1	71,69
<b>Összesen 60° felett</b>	<b>147</b>	<b>190,1</b>	<b>845,69</b>
<b>Átlag egy kútra:</b>	<b>—</b>	<b>1,293</b>	<b>5,75</b>
<b>2. 60°-nál hidegebb (35° — 59°) kutak</b>			
Mezőgazdasági melegvíz	15	16,5	42,91
Kommunális melegvíz	1	0,3	0,88
Ipar	11	10,8	14,56
Balneológia	145	113,6	246,29
Ivóvíz	132	66,6	121,98
Vízvisszanyomó, észlelő kutak	15	13,2	33,28
Lezárt kutak	30	17,2	36,58
<b>Összesen 60° alatt</b>	<b>349</b>	<b>238,2</b>	<b>496,48</b>
<b>Átlag egy kútra:</b>	<b>—</b>	<b>0,683</b>	<b>1,42</b>
<b>Mindösszesen:</b>	<b>496</b>	<b>428,3</b>	<b>1342,17</b>
<b>Átlag egy kútra:</b>	<b>—</b>	<b>0,864</b>	<b>2,70</b>

tehát a balneológiai és egészségügyi (ivóvíz) felhasználás levonása után szorosabban vett energetikai célokra maradt az egész hévíztermelés 45%-a, ami évente 80—90 000 t kőolajjal egyenértékű hőmegtakarítást eredményezett. A felmérésnek egy másik helyén azt az adatot találjuk, hogy az országban az adott időpontban 180 nagytérfűtő (60 C° feletti kútszájhőmérsékletű) kút működött 1020 MW névleges hőteljesítménnyel. (Lényegesen több mint 1975-ben = 750 MW). Ebből a tanulmány szerint éves viszonylatban mintegy 340 MWév hő lehetne hasznosítani, de a költséges csatlakozó berendezések hiánya miatt ez a szám kb. 200 MWévre csökken. Minthogy az adott hőmérsékleti viszonyok között 1 MWév hő kerekén 1000 t/év fűtőolaj elégetésével állítható elő, a nagyenergiájú geotermikus kutainkkal kb. 340 000 t/év olajat kellene helyettesíteni tudnunk, de a tényleges érték ezzel szemben csak 80—90 000 t/év. Meg kell azonban jegyezni, hogy mérés hiányában nem ismerjük sem a termelés, sem a felhasználás számszerű értékeit.

A bizonytalanságok ellenére az idézett adatok és a tapasztalatok lehetőséget adnak néhány általánosítható következtetés levonására. Ezek közül a lényegesebbek:

- Hazánkban eddig nem tártak fel a villamosenergia-fejlesztésre alkalmas, magas hőmérsékletű geotermikus forrást. (A közelmúltban egy kutatófurás során bekövetkezett gőzkitörés azt jelzi, hogy potenciálisan vannak ilyen lehetőségeink is, nagy mélységben.) Az ilyen irányban végzett műszaki-gazdasági vizsgálatok azt igazolták, hogy 100° alatti kútszájhőmérsékleten semmiképpen sem érdemes geotermikus erőmű létesítésével foglalkozni.
- Az eddig kiépített nagyobb hőmérsékletű kutak kapacitásának majdnem 80%-a a mezőgazdasági termelés melegházfűtési céljait szolgálja, kb. 22% az egészségügy szolgálatában áll. Az energetikailag hasznosítható alacsonyabb hőmérsékletű melegvíznél az arány ennek kb. fordítottja.
- A ténylegesen hasznosított hőtéljesítmény a kiépítettnek csupán mintegy 25%-a, ami arra mutat, hogy hőforrások tényleges kihasználása messze nem kielégítő. Ez jelentkezik pl. abban, hogy a kitermelt víz hőtartalmának csak egy részét használják fel, a kevésbé hasznosított vizet nagy hőmérsékleten hagyják elfolyni. Tapasztalat szerint legtöbb helyen az önnomással, tehát segédzivattyúzás nélkül termelő kutak hozamát meleg időben sem csökkentik, hogy megtakarítsák a fojtással, újraindítással járó költségeket. Az alkalmazott bűvárszivattyúk viszont költségesek, gyorsan elhasználódnak, kezelésük némi szakértelmet igényel. Általában nem alkalmazzák a nagyobb elméleti szakismeretet kívánó segédlevegős termelést, jóllehet ez — egyes kutaknál — a termelési költségek csökkenését eredményezné. Korlátot jelent számos esetben, hogy a melegvízben oldott sók a termelő berendezést (a kút felső részét), vagy a felhasználó berendezést (csővezetékek, hőcserélők) a vízből kicsapódva fojtják, ezáltal csökkentik a termelést, az elfolyó vízzel együtt szennyezik a környezetet.

*Szilas Pál* vizsgálatai szerint mindeme, a már megépített kutak kitermelésével kapcsolatos hátrányokon kívül nálunk jelentősek a kutak telepítésével, tulajdonjogi, pénzügyi stb. helyzetével összefüggő *problémák* is, amelyek együttesen hozzájárultak ahhoz, hogy a hőbányászat minőségi — és talán mennyiségi — fejlődése, aránylag kedvező viszonyaink ellenére, az utóbbi időben lassult. Ide tartozik elsősorban az, hogy melegvíztermelésre kutakat általában ott mélyítenek, illetve elhagyott szénhidrogénkutakat, kutatófurásokat ott képeznek ki, ahol erre igény jelentkezik, nem véve figyelembe az ugyanazon rétegből termelő közeli vízkutak hozamát, valamint az ismert, vagy akár még fel sem fedezett szénhidrogéntelepekre gyakorolt esetleges hatásokat. A napi termelés módját, a hőhasznosítás mértékét maga a felhasználó dönti el, általában önnomással termelve, aminek eredményeképpen a kút hozama és hőmérséklete állandóan csökkenhet a kút beáramlási körzetének folyamatos nyomáscsökkenése miatt. A bűvárszivattyús vagy segédlevegős termelés viszont növekvő termelési költséget jelent, emiatt esetleg megszűnik az egész hasznosítás. Minthogy hévízkutaink nagyobb részénél a tároló kőzet víztartalma a felszínről egyáltalán nem, vagy csak kismértékben kap utánpótlást, a szilárd kőzet hőtartalmát csak tört részében hasznosítjuk. Ezen csak úgy lehet segíteni, ha a kitermelt és már lehűtött vizet a termelő kúttól viszonylag kis távolságra — természetesen nem jelentéktelen költséggel — mélyített visszanyomókútba szivattyúzzuk, amely esetben automatikusan megszűnik az előbb említett környezetszennyező hatás is.

Ennek az ún. „*telepszemléletű termelés*” megvalósításának a műszakiakon kívül azonban számos szervezési és pénzügyi vonatkozású, nálunk eddigelé nem teljesülő előfeltétele is van. Ezek között az egyik legfontosabb, hogy meg kell határozni a geotermikus energiatermelésnek az egész országra kiterjedő felelősségű *gazdáját*, aki képes az előbbieken vázlatosan említett nehézségek népgazdasági szintű áttekintésével a műszaki-gazdasági-szervezési feladatokat is irányítani és megoldani. A második, ennél még fontosabb, hogy a felhasználók *gazdasági érdekeltsége* az esetek túlnyomó részében hiányzik, a pénzügyi szabályozók pl. a mezőgazdaságban nem veszik kellően tekintetbe az országos energiahelyzetet, illetve lehetővé teszik az energiapazarlást. (Ugyanez a helyzet a mezőgazdasági hulladékok hasznosításánál is.) Amíg itt nem történik változás, kiegészítő jellegű energiaforrásaink hasznosításával nem lehetünk elégedettek.

## Atomenergia-rendszerek<sup>2</sup>

Amint ezt tanulmányunk bevezető részében már hangsúlyoztuk, az új energiaforrások fogalmkörét nem kívánjuk kiterjeszteni a maghasadási elven ma működő vagy épülő atomerőművekre, miután ezek — felfogásunk szerint — saját körükben már hagyományosnak tekinthetők. A Földön jelenleg mintegy 220 000 MW üzemelő, illetve további kb. 200 000 MW épülő és kb. 120 000 MW tervezés alatti teljesítőképességű atomerőmű reaktorainak 99 százaléka az ún. lassú neutronokkal történő maghasítást valósítja meg és 1%-nál kevesebb a jobb üzemanyag-kihasználást biztosító, ún. szaporító (gyors) reaktorok kapacitása. Bár utóbbiak még nem jutottak túl a bevezetés „prototípusfázisán”, műszaki felépítésük többé-kevésbé kiforrottnak tekinthető, szélesebb körű bevezetésüket elsősorban gazdasági jellegű nehézségek késleltetik (túl magas fajlagos beruházási és üzemköltség, az uránpiac bizonytalan helyzete a túlkínálat következtében stb.). Hozzájárul ehhez több nyugati országban a közvélemény ellenállása e reaktortípus alkalmazásával szemben. A megoldandó és összefüggéseiben kellően fel nem tárt problémát inkább a termikus és a szaporító reaktorokból álló, ún. „*atomenergia-rendszerek*” területén belül érezzük. Emiatt tárgyaljuk e kérdést — röviden — az újabb magenergia-források témakörében, miközben természetesen figyelembe kell vennünk azt a tényt, hogy a lassú neutronokkal nyert hasítás révén fejlesztett atomenergia — mint alapenergiahordozó — ma a Föld energiamérlegében még csak alig valamivel több, mint 3%-ot képvisel (a villamosenergia-fejlesztésben ez az arány kb. 12%), de a magenergia részvételi hányada a Föld energiamérlegében elég gyorsan növekszik, várható, hogy az évszázad végére el fogja érni a 8–10%-ot. (Az összenergia-felhasználásból mintegy 40% fordítódik majd villamosenergia-fejlesztésre, utóbbinak kb. egyötöde lesz nukleáris bázison.) Ilyen arányú fejlődés és a rendelkezésre álló — elég korlátozott — alapanyagkészlet<sup>3</sup> felveti a kérdést, hogy helyes irányban megy-e ma a hasadóanyagokban levő *potenciális energia-készlet hasznosítása*?

<sup>2</sup> Szerző köszönetet mond Csom Gyulának, a műszaki tudomány kandidátusának fontos észrevételeiért.

<sup>3</sup> A Föld ma ismert (bevallott) uránkészletét — a szocialista országok nélkül — a bécsi Atomenergia Ügynökség (IAEA) és az OECD 1982 februárjában a 130 \$/kg kitermelési költség-szint alatti tartományban együttesen kb. ötmillió tonnára becsülték (80 \$/kg költség-szintig kb. 3,4 millió tonna).

Azok a ma ismert és alkalmazott eljárások ugyanis, amelyek a természetes uránból nyert reaktorminőségű üzemanyagokat az atomreaktorban történt hasznosítás után — potenciálisan nagy megmaradó energiatartalmuk ellenére — csupán mint kellemetlen, erősen radioaktívan sugárzó „hulladékokat” kezelik, egyebek között azt is eredményezik, hogy a természetes uránércben foglalt elméleti energiakészlet hasznosítása igen kismértékű, a fejlesztett hőre vonatkoztatva alig éri el a 0,5—0,6%-ot. (A hasznosítás mértékét szászszérien az ún. *anyaghasznosítási fok* jelzi, amin a továbbiakban a ténylegesen hasznosított hőnek az igénybe vett természetes uránban foglalt potenciális energiatartalomra<sup>4</sup> vonatkoztatott arányát értjük. A reaktorok üzemanyag-szükségletébe nyilván bele kell érteni mind a reaktor első töltetéhez, mind a folyamatos üzemhez szükséges természetes uránércre visszaszámolt mennyiségeket.) A mai hagyományos atomerőműveknél a reaktorban egyszer már besugárzott és energiafejlesztésre felhasznált urán a kiegészítés után azonban még igen komoly mennyiségű, termikus neutronokkal további hasításra, tehát energiakinyerésre is alkalmas izotópokat, valamint a besugárzás során képződött és ugyancsak termikus neutronokkal történő hasításra — tehát energiakinyerésre — alkalmas plutóniumot tartalmaz. Ezeket az anyagokat azonban a kapcsolatos költségek és egyéb — itt tovább nem részletezendő — problémák miatt ma még nem vonják ki a besugárzott üzemanyagból. Az említett izotópok és a plutónium kivonása, azután új üzemanyagként történő újra feldolgozása (recirkuláció) útján az anyaghasznosítási fokot a termikus reaktorokban a jelenlegi 0,5—0,6%-ról a termikus reaktor típusától függően kb. 0,7—1,0%-ra, azaz mintegy 40—70%-kal lehetne növelni. Ez azonban az egész anyag hasznosítása szempontjából továbbra is rendkívül alacsony érték, hiszen a kiegészített üzemanyagban szinte teljes mennyiségben bennmarad a termikus neutronokkal nem hasítható, de nagy potenciális energiatartalmú 238-as uránizotóp.

Régóta ismertek azok az eljárások, amelyek alkalmazásával az uránnak az eddiginél sokkal jobb kihasználását lehet elérni. Ehhez az szükséges, hogy nem csupán a természetes uránban levő 235-ös izotópot hasznosítsuk — amelynek aránya az urán tömegében csupán 0,71%, hanem a 99,29%-os tömegarányt képviselő 238-as izotópot is, illetve annak minél nagyobb részét. Ez történik tudvalevőleg a szaporító- (tenyésztő-) reaktorokban, amelyekben csak a kiegészítési lehetőséget, tehát a már üzemelő atomerőművek folyamatos igényét számítva, elvileg 60—70%, gyakorlatilag — tehát az új reaktorok kezdő anyagszükségletét is beleszámítva — 15—30% anyaghasznosítást is el lehet érni, legalábbis ilyen adatokat lehet találni az irodalomban. Az ilyen számok azonban nagyon félrevezetőek, mert olyan következtetésre is csábíthatnak, hogy a természetes urán kihasználását a maihoz képest akár százszorosára is lehet növelni, s ezzel a ma ismert (vagy bevallott) uránkészletek élettartamát ugyanennyiszerezésre meghosszabbítani. Amidőn azonban a nukleáris energia-hordozó-készletnek szaporítás (tenyésztés) útján valóban megvalósítható jobb kihasználásáról beszélünk és ezzel az új eljárásban levő lehetőségek nagyságrendjét — mint energiaforrást — akarjuk megbecsülni, akkor több körülményt nem hagyhatunk figyelmen kívül.

Az egyik ilyen körülmény, hogy a már jelenleg is működő, vagy építési (tervezési) állapotban levő termikus magreaktorok kb. 500 000 MWe kapacitása rossz üzemanyag kihasználással ugyan, de még sokáig működni fog, és összes teljesítményük — a régebbi időkhöz képest lassúbb mértékben ugyan, de — folyamatosan tovább nő. Épülnek ezenkívül kezdetben elvétve igen kis, később talán egyre fokozódó mennyiségben a jobb anyagkihasználást biztosító szaporító reaktorok is. Figyelembe kell venni továbbá azt a körülményt, hogy az eddig megépült vagy a közeljövőben prototípusként üzembe kerülő szaporító reaktorok önmagukban mennyire és milyen ütemben tudják a szaporítást

<sup>4</sup> 1 kg természetes urán potenciális energiatartalma kb. 830 MWnap hő  $\cong 71,7$  TJ  $\cong 1,7$  millió kg kőolajegyenérték.

(tenyésztést) megvalósítani, azaz a felhasznált hasadóképes anyag (pl. plutónium) egységére vonatkoztatva mennyi új hasadóképes anyagot (pl. plutóniumot) tudnak termelni, mekkora az ún. „*tenyésztési tényezőjük*”? Az a fentiekben említett körülmény, miszerint a szaporító reaktorok felépítése műszakilag többé-kevésbé kiforrottnak tekinthető, még távolról sem jelenti azt, hogy tenyésztési tulajdonságaik az atomerőmű-rendszerek szempontjából optimálisak lennének. (Az említett tenyésztési tényező elméletileg elérhető 1,5 – 1,6 értéke helyett a gyakorlatilag elért értékük csupán kb. 1,2.)

Az olyan *vegyes atomerőmű-rendszer* megítélésénél ugyanis, amelyben egyszerre épülnek majd termikus és szaporító reaktorok, nagyon jelentős szerepet játszik a termikus reaktorokban termelt plutóniumnak a szaporító reaktor első töltetként történő felhasználása, de amellett fontos a kétfajta reaktortípus építésének üteme külön-külön és együttvéve, tehát az egész atomerőmű-rendszer kifejlesztésének üteme is. Az atomenergia-rendszer szemszögéből az lenne ideális, ha a természetes uránt már nem kellene a 235-ös izotópban dúsítani abból a célból, hogy az a termikus reaktorokban üzemanyagként felhasználásra kerüljön. A tenyészköpenyben termelt plutónium részben az új szaporító reaktorok magját alkotná, részben a termikus reaktorokba kerülő természetes urán feldúsítására szolgálna. A gyorsreaktorok tenyészköpenyébe kerülne a termikus reaktorokban kiégett, „szegényített urán” szükséges része is. Ezáltal egy majdnem teljesen zárt, ún. *egyensúlyi atomerőmű-rendszer* jöhetne létre, amelynek anyagkihasználási foka rendkívül magas lenne, a rendszer működéséhez csak minimális természetes uránra lenne szükség és fölösleges plutónium vagy szegényített urán nem képződne. Ilyen egyensúlyi rendszer azonban az előzőekben elmondottak értelmében csak akkor működhet, ha a termikus és a szaporító reaktorok aránya megfelelően összehangolt, továbbá ha mindkét reaktortípusnak alapvető nukleáris paraméterei – mint pl. az első töltetek nagysága és összetétele –, a kiégetés szintje, a tenyésztés fizikája és más fontos elemek – egymással összehangoltak, továbbá ha az atomerőmű-rendszerek kiépítési üteme az összehangolás feltételeinek megfelel, ha a besugárzott üzemanyagok újrafeldolgozása a reaktorból történő kivétel után elegendő gyorsan történik meg stb. Mindezek olyan feltételek, amelyek ma még nem teljesülhetnek és előreláthatólag még sokáig nem is fognak teljesülni.

E feltételek nélkül pedig csak termikus és szaporító reaktorokból álló, ún. *nemegyensúlyi vegyes atomenergia-rendszerek* fognak létezni, előreláthatólag egyre nagyobb arányban tartalmazva szaporító reaktorokat. Reálisan számolva azonban e vegyes atomenergia-rendszernek természetes uránércre visszavetített anyaghasznosítási foka a gyorsreaktorok számának és a rendszerben foglalt arányának növekedése függvényében hosszú idő – a BME Tanreaktorán *Csom Gyula* és munkatársai számítása szerint 30 – 50 év – alatt csak fokozatosan nő a mai 0,5 – 0,6%-ról az említett 15 – 30%-ra, amely az ún. *egyensúlyi vegyes atomenergia-rendszer* jellemzője. Az átmeneti időszak egészére vonatkoztatott átlagos anyaghasznosítási fok legfeljebb 5 – 10% lesz.

Az azonban biztos, hogy olyan összetett létesítményekkel, mint a termikus és szaporító reaktorokból álló atomerőmű-rendszerek, beleértve az *üzemanyag-ciklus* elemeit (a folyamat elején: uránbányák, ércdúsítók, urángyárak, izotópdúsítók, üzemanyaggyárak, majd e folyamat végén: újrafeldolgozó üzemek, hulladék elhelyezők stb.) csak *rendszerszinten* lehet foglalkozni. Ilyen rendszerek pedig a nagyságrendek miatt csak a legnagyobb országokban (Szovjetunió,

Egyesült Államok), vagy több ország együttesében (pl. KGST, nyugat-európai országok stb.) képzelhetők el. Maga az eljárás, a természetes hasadóanyag-kincs jobb kihasználásán kívül, még azzal a nem elhanyagolható, járulékos előnnyel is járna, hogy a zárt körben történő feldolgozás csökkentené egyrészt a már besugárzott üzemanyagok ideiglenes vagy végleges elhelyezésével kapcsolatos nehézségeket, másrészt jobban el tudná hártani a reaktorokban képződött plutónium illetéktelenek által történő kivonásának veszélyét. Feltételezhető, hogy a szaporító reaktorok, az üzemanyaggyártó és az újra feldolgozó üzemek, tehát mindazon elemek, amelyekben plutóniumot kezelnek, csak azokban a nagy, fejlett országokban épülnének, amelyek ezáltal, hogy atomfegyverrel máris rendelkeznek, ma is erkölcsi felelősséggel tartoznak a robbanóképes hasadóanyagok felhasználását illetően. A többi ország és országcsoport csakis termikus reaktorokat építene, ami gazdaságilag is előnyös lenne mindenki számára. Ahhoz azonban, hogy mindez bekövetkezhesék, még igen sok kutatási és fejlesztési munkára, a nemzetközi együttműködés lényeges megjavítására van szükség, olyan tevékenységre, amelyben kis ország, mint hazánk is, kiveheti részét.

### Energiatermelés magfúzió útján<sup>5</sup>

A szükséges alapanyagokban rendelkezésre álló szinte korlátlan lehetőségek ezt az energiaforrást nyilván nem sorolják sem az eddig tárgyalt „kiegészítő” források, sem az atomenergia-rendszerek közé. Úgy gondoljuk azonban, hogy a távolabbi jövő energia-perspektíváinak áttekintésénél nem hiányozhat a fúziós energiatermelés problémáinak és lehetőségeinek rövid bemutatása sem.

Az eljárás elvi alapja — éppen úgy, mint a ma használatos maghasadási (fissziós) eljárásoknál — az *atommagokban kötött energia felszabadítása* és más formában — végső soron villamos energia alakjában — történő használhatóvá tétele. Csakhogy amíg a maghasadási technikában — megfelelő feltételek fennállása esetén — az erre alkalmas, az elemek periodikus rendszerének végén levő nehéz atommagok (urán, tórium) magja hasad két középnehéz atommaggá a magba kívülről beépülő semleges részecske (neutron) hatására, miközben a magrészecskék közötti ún. kötési energia egy része felszabadul és kinyerhetővé válik, addig a magfúziós eljárásnál két egészen könnyű atommag (hidrogén, illetve annak izotópja) egyesül nehezebb maggá (hélium). A fúzionáló atommagok (célszerűen deutérium és trícium magok) kötődése során itt is energia szabadul fel és kifelé hasznosíthatóvá válik. Mindkét eljárásnál a magfolyamat alatt szabad neutronok is keletkeznek. A két eljárás elvileg ilyen értelemben hasonlít egymáshoz. Igen lényeges gyakorlati különbséget jelent azonban, hogy míg fisszió útján a környezetünkben fennálló körülmények között, tehát pl. szobahőmérsékleten, atmoszferikus nyomáson is lehet maghasadást létrehozni és így energiát nyerni, addig ahhoz, hogy a könnyű magokat egyesíthessük, le kell győzni a köztük ható igen nagy elektromos taszító erőt. Az ehhez szükséges energiát vagy mesterséges úton, pl. gyorsító berendezésekkel lehet közölni az egyesítendő magokkal, vagy pedig olyan nagy — esetenként 100 millió K-t megközelítő — hőmérsékleten kell a reakciót lefolytatni, hogy az

<sup>5</sup> Szerző köszönetét fejezi ki *Szentpéteri Zsigmond*-nak a fejezethez tett értékes megjegyzéseirért.



egyesüléshez szükséges kritikus energia rendelkezésre álljon (termonukleáris fúzió). A magok egyesítését elvileg lehetővé tevő eljárások közül a mesterséges gyorsítás csak kísérleti berendezéseknél jöhet számításba, mert a gyorsítók igen alacsony hatásfoka miatt ezek gyakorlati energiatermelésre nem használhatók. Jelenleg az igen magas hőmérsékleten dolgozó eljárásokat tartják leginkább perspektivikusnak és ezért elsősorban a termonukleáris reaktorokkal foglalkozunk.

A *termonukleáris fúzió*nál a sokszor 10 millió K hőmérsékleten működő térben (fúziós reaktor) az atomok a rendkívül heves ütközések folytán már nem maradnak semlegesek, a negatív töltésű elektronok kilépnek az atomhéjból, szabaddá válnak és a pozitív töltésű ionizált magokkal együtt képezik a tökéletesen ionizált, de kifelé makroszkopikusan semleges *plazmát*. A forró plazma létezése önmagában már majdnem elegendő lenne a fúzió fenntartásához (égés), de a gyújtási hőmérséklet eléréséhez az is szükséges, hogy a fúzió során felszabaduló energia több legyen mint a hőszugárzás, hővezetés, anyag-kiáramlás és egyéb veszteségek következtében elvesztett energia, tehát az energiamérlegnek, amit az ún. *Lawson-kritérium* szimbolizál, pozitívnak kell lennie.

Ez a kritérium a közepes plazmasűrűség ( $n$ , ion/m<sup>3</sup>), a plazma hőszigeteltségére jellemző, ún. energia-együtt-tartási ideje ( $\tau_E$ , s, definíció szerint a magára hagyott plazma hűlésének időállandója) és a hőmérséklet ( $T$ , keV energiamértékegységben\*) közötti összefüggést adja meg, amely a számításba jövő hőmérséklettartományban ( $T = 10$ -tól 20 keV-ig) az alábbi egyszerűsített közelítő alakú:

$$n \cdot \tau_E \cdot T = \text{állandó} = 4 \cdot 10^{21} \text{ m}^{-3} \cdot \text{s} \cdot \text{keV}.$$

Igen lényeges, hogy a Lawson-kritériumon belül az ( $n \cdot \tau_E$ ) — mennyiségre kirótt feltételt a fentebb adott hőmérsékleti tartományban kell a fúziós reaktornak teljesíteni tudni. Ezt eddig nem sikerült kísérletileg megvalósítani. Az eddigi fejlődést és a jövő kilátásait ezért előbb az elméleti kritérium teljesítése szempontjából tekintjük át.

Az eddigi kutatások és laboratóriumi, valamint félüzemi kísérletek két, egymástól független utat követtek. Az egyiknél, amelyet a ma előtérben álló szovjet reaktor típus alapján világszerte *TOKAMAK*-rendszernek neveznek, a plazma igen híg ( $n = 10^{20} \div 10^{21}$  ion/m<sup>3</sup> nagyságrendű, ami tájékoztatásképpen, az atmoszferikus levegő sűrűségének egy százvezred-tízezred része), a megkívánt hőmérséklet igen magas ( $T = 10 \text{ keV} \approx 120 \cdot 10^6 \text{ K}$ ), a szükséges energia-együtt-tartási idő ( $\tau_E$ ) másodperc körüli értékű. Ennél a gyűrű alakú edénybe (törusz) bezárt forró plazmát nagy elektromos vezetőképessége következtében a benne folyó nagy áramerősséggel és ezt kiegészítve külső mágnesetekercsekkel igyekeznek összetartani, azaz az anyagi határoló falaktól távoltartani (*mágneses behatárolás*). A fenti feltételekkel meghatározott „gyújtás” után a kifelé történő *energiafelszabadítás feltétele* itt tehát egy megfelelő sűrűségű és hőmérsékletű plazmának az égés alatt elegendő ideig tartó összetartása. Az energiafelszabadítás folyamatosságát most már a fúzió útján keletkezett  $\alpha$ -részecske (héliummag) energiája biztosítja, amely a teljes felszabadított energia mintegy 20%-a, míg a keletkező neutron energiája (az összenergia kb. 80%-a) külső hasznosításra áll rendelkezésre. A forró plazma rendkívül nehezen kezelhető és uralható, mert az könnyen megtalálja a módját, hogy az elvileg zárt mágneses térből kiszabaduljon. Ezért a plazma-instabilitás okainak felderítése és uralása egyike a ma vizsgált legfontosabb kutatási feladatoknak.

\* 1 keV (kiloelektronvolt)  $\approx 11,6 \cdot 10^6 \text{ K}$  hőmérséklet.

A másik eljárásnál a deutérium-trícium ( $D-T$ ) keveréket tartalmazó szilárd labdacokat (pellet) nagy energiájú lézersugarakkal, vagy töltött részecskékkel bombázva olyan igen nagy — a szilárd testekét ( $n \approx 10^{28} \text{ m}^{-3}$ ) több ezer-szeresen meghaladó — sűrűségű plazmát állítanak elő, amely éppen a nagy sűrűséghez tartozó tehetetlensége következtében igen rövid ideig ( $10^{-9}$  s nagyságrendig) összenyomódva marad, addig, amíg az anyag hőmérséklete eléri a fúzióhoz szükséges, az előző eljárásnál valamivel alacsonyabb (néhány keV) hőmérsékletet (*inerciális összetartású* vagy *lézeres gyújtású fúzió*). A kutatások ennél az eljárásnál egyrészt a lézersugár és az üzemanyaglabdac találkozása-kor lejátszódó folyamatok tisztázására, másrészt megfelelő erősségű és frekvenciájú lézer-források kialakítására irányulnak. Minthogy ez az eljárás a TOKAMAK-kal szembevetve a kifejlesztésnek egyelőre még csak korábbi fázisában van, további fejtegetéseink elsősorban a mágneses összetartású eljárásra vonatkoznak, de — rövidebben — kitérünk a lézeres gyújtású fúzióra is.

*TOKAMAK-típusú reaktorokkal* a Lawson-kritérium egyes tényezőire eddig különböző helyeken és nem egyidejűleg már igen magas értékeket sikerült elérni; így pl. már mértek  $n \approx 9 \cdot 10^{20} \text{ m}^{-3}$  plazma-ionsűrűséget, másutt  $\tau_E = 0,8$  s energia-összetartási időt, más-hol megint  $T = 7 \text{ keV} \approx 80$  millió K plazmahőmérsékletet, tehát egyenként a tényezők már alig maradnak el az elméletileg megkívánt értéktől. Az  $(n \cdot \tau_E)$  — szorzatban eddig elért legnagyobb eredmény (MIT, 1983. november)  $8 \cdot 10^{19} \text{ m}^{-3} \cdot \text{s}$  volt, de ez is „csak” 50 ms-ig tartott, 1,5 keV (kb. 17 millió K) hőmérséklet mellett. A három tényező kombinációjában  $(n \cdot \tau_E \cdot T)$  azonban eddig maximum  $(4 \div 6) \cdot 10^{19} \text{ m}^{-3} \cdot \text{s} \cdot \text{keV}$ -ot sikerült elérni, tehát a szorzat még kb. 100-szoros növelésére van szükség ahhoz, hogy a „tudományos frontáltörés” (scientific breakeven) bizonyítottan legyen tekinthető. „Fúziós” üzemet eddig csak a másodperc 1/10—1/20 részéig sikerült tartani, ami még nem nevezhető tudományos frontáltörésnek. Ez akkor fog bekövetkezni, ha a plazma *nettó energiamérlege* pozitív lesz, azaz ha a termelt fúziós energia több lesz, mint amennyi energia fordítódik közvetlenül a megfelelő paraméterű plazma előállítására és fenntartására. A gyakorlati alkalmazás eredményességéhez még ez sem elegendő, hiszen a kapcsolt villamos erőmű mintegy 30%-os hatásfokán kívül az egész rendszer veszteségeit is fedezni kell. Az ún. „technikai küszöb” akkor éri el az új eljárás, amikor a *bruttó energiamérleg* válik pozitívvá, azaz a fejlesztett villamos energia meghaladja az összesen felhasznált villamos energiát. A „gazdasági küszöb” érthetően a rentabilitás határát jelzi, erről később még szó lesz.

TOKAMAK-kutatások — a kitűzött feladatnak megfelelő nagyságú berendezésekkel — a világ igen sok államában folynak. Ezek közül — mint a hármas kritérium egyidejű teljesítését célként kitűző berendezést — említjük meg a szovjet T-15, az USA-beli TFTR, az Európai Gazdasági Közösség JET és a japán JT 60 jelű nagy egységeket, de ezeken kívül még számos, részkérdés vizsgálatára épített TOKAMAK működik, illetve épül. Mindannyiuk közös feladata a *plazmastabilitás biztosításán* kívül a kapcsolódó igen nehéz *műszaki kérdések* tisztázása. A jelenleg ismert nehézségek közül alábbiakban csak néhányat említünk meg.

A legnagyobb műszaki nehézséget a TOKAMAK-rendszer-nél eddig a gyűrűs plazmateret határoló *belső fal anyagának* kifejlesztése jelenti. Ezt a falat ugyanis folyamatosan kb. 14 MeV energiájú neutronok bombázzák (összehasonlításképpen: fúziós reaktoroknál a hasadási neutronok energiája 1—2 MeV), aminek következtében az anyagban bekövetkező reakciók hatására az anyag duzzadása és mechanikai tulajdonságainak változása, elsősorban ridegedése következik be. A besugárzást az anyagnak a reaktor élettartama alatt ki kell bírnia, vagy ha ez nem lehetséges — mai anyagismereteink szerint szinte lehetetlen követelmény — legalább azt kell elérni, hogy minél ritkább időközökben kelljen a kamrafalat vagy annak egyes részeit cserélni. Maga az anyag radioaktívan

sugárzóvá válik, ami a szerkezet cseréjének lehetőségét nagyon megnehezíti, ill. drága távmanipulációs karbantartást igényel. Az anyagi falszerkezettel függ össze az a körülmény is, hogy az azt ért részecskesugárzás következtében a falból kilökött magasabb rendszámú anyagrészecskék mérgezik, azaz hűtik a plazmát és ezért ezeket a részecskéket különleges szerkezettel, pl. *divertorral*, ki kell vezetni a plazmából. Ezt a szerkezetet egyébként — úgy látszik — már uralni tudják.

A reaktor működési elvéből következik, hogy a nagy hőmérsékletű, kifelé nagy nyomást kifejtő plazmát a stabilitás érdekében sokszorosan túllépő mágneses nyomással kell ellensúlyozni. Ehhez igen nagy térerősségű (4–6 tesla) mágneset kell létrehozni, amilyent gazdaságosan csupán *szupravezető-elektromágnesekkel* lehet gerjeszteni. (Szokásos anyagból készült tekercsekkel elvileg lehetetlenül nagy villamos teljesítményszükséglet adódna.) A folyékony héliummal hűtött, az abszolút nulla fok közelében (4,2 K) dolgozó elektromágnesek — amelyeket természetesen védeni kell a hőhatásoktól és a radiációs sugárzástól —, az őket tartó és igen nagy (10 ÷ 20 000 tonnányi) központosító erőknél kitett — tehát rendkívül súlyos — szerkezetekkel és a hozzájuk tartozó segédberendezésekkel együtt a fúziós reaktorok legköltségesebb részét fogják képezni. Maga a plazma a kívül elhelyezett transzformátor egyetlen — 2 ÷ 6 millió amper áramerősséget vezető — szekunder menettekerce.

A belső falat legalább 0,5–1 m vastag lítium vagy lítium-ólom *köpeny* veszi körül. Ebben képződik a neutronok energiájának lefékezése — tehát hőképződés — mellett a fúziós reakció egyik alapanyaga, a *trícium* (T). Ezt az anyagot, amely egyébként erősen radioaktív és mindenféle határoló falon könnyen átszökik, különleges szerkezet segítségével ki lehet a köpeny anyagából vonni. (Vannak olyan elképzelések is, hogy a lítiumköpeny kívül a fúziós reaktort az onnan kilépő, de most már sokkal kisebb energiájú neutronok hasznosítása céljából egy olyan második tenyészköpeny is vegye körül plutónium termelése céljából, amely köpenyben természetes urán [vagy tórium], esetleg a fíziós reaktorban már nem használható  $U^{235}$ -ben szegényített urán van. Ilyen megoldással a *hibrid fúziós-fíziós* reaktor persze elvesztené a fúziós reaktornak azt a sokszor hangsúlyozott előnyét, hogy benne nem képződik háborús vagy diverziós célokra felhasználható hasadóanyag.)

Azt a körülményt, hogy a fúziós reaktorban a termonukleáris fúzió létrehozásához szükséges gyújtási feltételek biztosítása eddig gyakorlatilag még nem sikerült, már említettük az elméleti kérdések között. Kapcsolatban áll ez azzal a gyakorlati körülménnyel is, hogy az eddig alkalmazott *begyújtási eljárások* (a rendszer felépítéséből adódó ohmos felhűtés bizonyos hőmérsékletig, utána radiofrekvenciás elektromágneses fűtés, majd semleges részecskék [D vagy T atomok] nagy energiával történő belövelése) igen sok műszaki nehézséggel járnak.

Végül, de nem utolsósorban említendő még, hogy a plazmában fennálló labilis egyensúly biztosítása — főként tekintettel a kapcsolódó erőmű-üzemnél elengedhetetlen *szabályozási követelményekre* —, egyelőre még nem látszik megoldottnak. A rendszer várható *üzemképességéről* és — ami a legfontosabb — *gazdaságosságáról* korai lenne bármit is mondani, hiszen a zéróteljesítményű plaznavizsgáló rendszer sikeres működtetése után következhet csak az energetikai célokat szolgáló kísérleti fúziós reaktor, majd ezután a prototípus, s végül a kereskedelmi erőművi reaktor kifejlesztése. Utóbbinak a jelenlegi — inkább becsléseken alapuló — számítások szerint a gazdasági küszöb eléréséhez kb. 2000 MW<sub>e</sub> villamos teljesítőképességűnek kellene lennie, ami a jelenlegi legnagyobb tórusz (~ 6 m), illetve plazma (~ 2,5 m) átmérőjének lényeges növelésével lenne elérhető. Eközben azonban a fizikai és konstrukciós problémák (felfűtés, a mágneses térerősség növelése stb.) jelentékeny mértékben szaporodnak.

A teljesség kedvéért szólni kell a tehetetlenségi erő kihasználásával, azaz az *atommagok inerciális összetartásával* megvalósítandó termonukleáris fúzióról is, amely a világ egyes nagy kutatólaboratóriumában újabban erősen előtérbe

került. Ennél a Lawson-kritérium szerinti követelményt oly módon igyekeznek teljesíteni, hogy impulzusszerű plazmafűtéssel extrém nagy plazmasűrűséget állítanak elő, amely esetben az összetartási idő viszont rendkívül kicsi lehet. A plazma felfűtés nagy energiájú fókuszált sugárzás (lézer-, elektron- vagy ionsugárzás) impulzusszerű bevitelével történik, a céltárgy (üzemanyag) golyó vagy üreges golyó (gömbhéj) alakjában 50–50% keverék arányban deutérium és trícium, amely valamilyen — többnyire bonyolultan rétegzett — héjba van zárva. A golyók mérete 25–200  $\mu\text{m}$  között van, 10–30 bar közötti nyomású gázhalmazállapot is szóba jöhet. A szemcse tömege kb.  $10^{-6}$  g. Az energiabevitelre egyelőre a leggyakoribb a *lézersugár* alkalmazása, ezért a továbbiakban főként erről az eljárásról beszélünk.

A nagyságrendben  $10^{20}$  W/m<sup>2</sup> fajlagos teljesítménysűrűségű energiabevitel révén (szembeállításukppen a napsugárzás átlagos értéke a földön a megelőző tanulmányunkban,<sup>7</sup> adott értelmezés szerint 160 W/m<sup>2</sup>) a szilárd vagy gáznemű anyag robbanásszerűen elgőzölög, turbulens plazma keletkezik, amely rakétaszerűen kiáramolva az anyagrészekékre befelé ható nyomást gyakorol, lökéshullámok jönnek létre (implózió). Eközben a szilárd anyag sűrűsége az eredetinel néhány tízes nagyságrenddel nagyobbra nő, belsejében  $100 \cdot 10^{12}$  bar =  $10 \cdot 10^{12}$  MPa nagyságrendű nyomás jön létre (kb. 100-szor akkora, mint a gravitációserők hatására a Napban uralkodó nyomás), az anyag hőmérséklete eléri a nagy sűrűségnél a fúzióhoz szükséges hőmérsékletet, amely valamivel alacsonyabb lehet, mint mágneses összetartás esetén (néhány keV). Maga az „égés” olyan gyorsan ( $10^{-11}$  s alatt) zajlik le, hogy a magerők a szemcsét nem tudják közben szétdobni. Az állandóan cserélt gázzal (pl. neon) töltött és hűtött reaktortestet (pl. 10–12 m átmérőjű gömb) folyékony lítiummal hűtött grafitköpeny veszi körül, ennek belső falhőmérséklete kb. 1800–2000 °C.

A lézeres fúzió egyik legfőbb problémája a megfelelő *gyűjtőforrás* kikísérletezése, amely négy fő irányban folyik. Eddig főként CO<sub>2</sub>-gázlézert használtak, de újabban egyéb gázokkal (pl. HF, KrF és egyéb, pl. Nd-üveglézerekkel) is kísérleteznek. Az átvitt teljesítmény impulzusszerűen 100–200 TW körüli, s a lézersugár előállításának energetikai hatásfoka csak egy százalék vagy az alatti. A megfelelő lézer kifejlesztésén kívül az egyéb problémák, így pl. az üzemanyag bejuttatása, az erózióknak kitett anyagok megválasztása, a hűtőköpeny, a szabályozás megoldása stb. erősen hasonlítanak a TOKAMAK-rendszer-nél említettekhez. Ma ez az eljárás műszakilag még távolról sincs annyira feltárva, mint a TOKAMAK.

Mind a mágneses, mind az inerciális összetartású reaktorok fejlesztésénél tapasztalható számos nehézség ellenére világszerte rendkívül intenzíven és nagy költségráfordítással foglalkoznak a termonukleáris fúzió megvalósításával. Ennek oka elsősorban az, hogy az eljárás egyik *alapanyaga*, a hidrogén, illetve annak egyik izotópja (a deuterium, D) a tengerek vizében *gyakorlatilag kimeríthetetlen* mennyiségben áll rendelkezésre. (Minden liter tengervíz kb. 1/6000 koncentrációban nehézvizet, azaz minden kg víz kb. 0,03 g D-t tartalmaz.) A másik alapanyagot, a hidrogén 3-as izotópját (trícium, T) — amint említettük — maga a fúziós reaktor elő tudja állítani lítiumból, amely a földkéregben nagy mennyiségben található.

Jelentős további előnye a fúziós reaktornak, hogy benne *nem képződik* olyan melléktermék vagy hulladékanyag, amely *háborús célokra lenne felhasználható*. (Szemben a hasadási elven működő reaktorokkal, amelyekben az eljárás elkerülhetetlen mellékterméke az atombomba alapanyaga, a plutónium.) A háborús felkészülés szempontjából némileg másképpen ítéltető meg a lézergyűjtású fúzió, mert a lézerkutatások közismerten igen nagy szerepet játszanak a haditechnikai felkészülés során.

<sup>7</sup> LÉVAI ANDRÁS: Kiegészítő energiaforrások. Magyar Tudomány 1986. 1. szám

*Környezetvédelmi szempontból* a fúziós reaktor jónak mondható. A hasadási elven működő — önmagukban is környezetkímélő — reaktorokkal szemben az ún. biológiai összehasonlító veszélyesség (BHP) a fúziós reaktoroknál amazokénak egy tizedtől egy ezred-részig terjed, a hirtelen balesetkor kiszabaduló radioaktivitás kb. egy ötvened résznyi. Igen fontos tétel, hogy a hasadásos reaktorok melléktermékei rendkívül erősen radioaktív anyagok, a fúziós reaktor égésterméke, a hélium, teljesen ártalmatlan nemesgáz. Jelentős azonban a szerkezeti anyagokban felhalmozódott aktivitás, ami a karbantartást és az elhasznált alkatrészek tárolását nehezíti.

A fúziós reaktor *üzembiztonsága elméletileg tökéletes*, mert a plazmatér bármilyen természetű sérülése esetén maga a plazma összeomlik s a reaktor automatikusan leáll. A megszaladás veszélye tehát elvileg kizárt. A reaktorban levő üzemanyag mennyisége egyébként olyan csekély (néhány g), amely csupán néhány másodpercenyi üzemet tesz lehetővé. A végső választ ezekre a kérdésekre majd a gyakorlat adja meg. Mindenesetre megnyugtatónak tűnik, hogy az égéster előírányzott fajlagos hőterhelése alacsony ( $5-10 \text{ MW/m}^3$ ), szemben a hagyományos atomreaktorok  $20-60$  és a folyékonyfém-hűtésű gyors (szaporító) reaktorok  $500-1000 \text{ MW/m}^3$  teljesítménysűrűségével.

Ami a termonukleáris fúzió *kilátásait* illeti, annak megítélése világszerte ma még nem egyöntetű. Ennek oka, a már említett elméleti és gyakorlati problémákon kívül, elsősorban a kutatások rendkívül nagy költségigényessége (pl. Princetonban egy 60 ms ideig tartó fúziós kísérlet előkészítő költsége 314 millió dollár volt), illetve — az Egyesült Államokban — a katonai körök érdektelensége az ilyen jellegű békés megvalósításban. Az Egyesült Államokban sokan úgy látják, hogy a TOKAMAK-rendszer kilátásai gyengültek, mert a berendezések túl bonyolultak ahhoz, hogy azokat egy erőmű-vállalat vállalja. Az USA energiaiügyi minisztériuma (DOE) támogatandónak tartja ugyan mind a plazmafizika, mind a fúziós technológia kutatását, de maga a Fehér Ház csupán a fizikai kutatásokat tartja folytatandónak, azt sem abban az irányban azonban, hogy a cél az energiakinyerés legyen. (Oka ennek valószínűleg a lézeres fúzió elemeinek alkalmazhatósága a haditechnikában.) A legfelső irányítás elképzelése szerint a fúziós technológiai kutatást és fejlesztést az Egyesült Államokban az ipar, valamint a nemzetközi együttműködés (Nyugat-Európát, Japánt, sőt a TOKAMAK esetében a Szovjetuniót is ide értve) feladatává akarják tenni. Az USA kongresszusától a kormányzat szemrehányást is kapott azért, mert az energetikai szempontból nagy jelentőségű fúziós kutatás a csillagháborús program teljesítése érdekében háttérbe szorult. A téma fontosságára jellemző, hogy a múlt év novemberi genfi Gorbacsov—Reagen csúcstalálkozón a hírügynökségek szerint újra felmerült a több, mint 10 éve körvonalalaiban felvázolt, a bécsi Nemzetközi Atomenergia Ügynökség (IAEA) égisze alatt kutatatandó közös TOKAMAK-program (INTOR) folytatásának szükségessége is „az egész emberiség javára”.

A nagyléptékű hasznosítás várható *időpontjáról* ma nehéz jóslásokba bocsátkozni. A közvetlenül érdekeltok a jövő század első negyedéről, mások annak közepéről, sőt, egyesek végéről beszélnek, de vannak akik a végső eredményt kétségbe is vonják. Végső soron, az a lehetőség, hogy az emberiség energiagondjai véglegesen megoldódjanak, a legnagyobb erő kifejtésre ösztökéli majd az embert. Addig azonban a maximális energiatakarékosság szem előtt tartásával, a „hagyományos” és „kiegészítő” energiaforrások ésszerű és egyidejű hasznosításával kell gazdálkodni.

# EGY ÉVEZREDES ELŐÍTÉLET NYOMÁBAN

— Az elemi geometria nagy megoldatlan problémáiról\*

Szakmán kívüliek nagy előszeretettel idézik *G. H. Hardy* azon kijelentését, miszerint a matematikusok nemcsak nem tudják, hogy mi vizsgálódásaik tárgya, de nem is érdekli őket.<sup>1</sup> A matematikusok túlnyomó többsége azonban a lelke mélyén egy kicsit platonista: meg van győződve arról, hogy a matematikai fogalmak, objektumok (úm. a kör, az egyenes, a természetes számok, a folytonos függvények, a kommutatív csoportok stb.) tudatunktól függetlenül léteznek. És léteznek azok a törvényszerűségek is, melyeknek a fenti fogalmak eleget tesznek. Csak fel kell fedeznünk őket!

Különösen elfogadhatónak tűnik ez a hozzáállás, ha a tér tudományára, a geometriára gondolunk. Időszámításunk előtt 2000 évvel a babilóniaiak (mezo-potámiaiak) már ismerték az összes pitagorászi számhármast, négy jegy pontossággal meghatározták az egységnégyzet átlójának hosszát, az egyiptomiak pedig — a moszkvai papirusz tanúsága szerint — a négyzet alapú és fedőlapú  $h$  magasságú csonka gúla köbtartalmát a (helyes és távolról sem triviális)

$$V = (a^2 + ab + b^2)h/3$$

képlet szerint számították, (ahol  $a$  és  $b$  jelöli az alap-, ill. a fedőlap oldalhosszát). Piramisaitak elnézve aligha lehetnek kétségeink afelől, hogy az egyiptomiak pontosan tudták, mit értsenek gúla alatt...

A geometria „modern” értelemben vett, precíz (definíciókra és axiómákra épülő) megalapozása a minden téren egyetemességre törekvő hellén kultúra bámulatos teljesítménye. *Euklidész* monumentális összefoglaló munkája, az „Elemek” (i. e. kb. 300) máig példa nélküli hatással volt az egész tudományos gondolkodásra. Ez a — Biblia után állítólag a legmagasabb példányszámban megjelent — könyv egzakt mintatudománnyá emelte a geometriát. *Newton* *Principia* c. művében (1687) az alapvető fizikai törvények tárgyalásához csakis az euklideszi módszert választhatta. *Spinoza* egyik leghíresebb könyvének címlapján pedig ez áll: „Ethica, ordine geometrico demonstrata” (Geometriai módszerrel kifejtett etika).<sup>2</sup> Az euklideszi és arkhimédeszi geometriához a tudománynak csaknem kétezer évig, *Descartes*: *Analitikus geometria* c. munkájának megjelenéséig (1637) semmi lényeges hozzáfűznivalója nem volt. Bár a feudalizmus és a kereszténység Európában évszázadokkal visszavetette a természettudományok fejlődését, a görög matematika kimagasló eredményei

\* A cikk a Bolyai János Matematikai Társulat 1985. július 2. és 5. között Győrben tartott Rátz László vándorgyűlésén elhangzott előadás szövegének változata.

<sup>1</sup> D. H. HUBEL: *The Brain*, Scientific American, 1979.

<sup>2</sup> „Istent gyűr kényes geometriából” írja Baruch Spinoza c. versében JORGE LUIS BORGES. (Okok, jelek, dolgok. Európa Könyvkiadó, Budapest, 1984.)

azért — főképp arab és spanyol közvetítéssel — megőrződtek és egyre szélesebb körben elterjedtek.

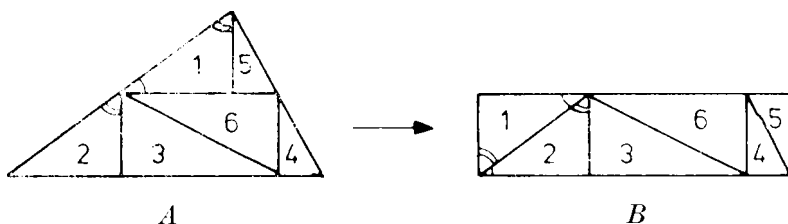
Az euklideszi geometria lassan megmerevedett, kötelező tananyagga lépett elő, melyet a nem-euklideszi geometriák felfedezése sem tudott tartósan száműzni a tanrendekből.<sup>3</sup> Néhány klasszikus megoldatlan problémától eltekintve (a kör négyszögesítése, a kocka megkettőzése, a szögharmadolás stb.) a görög geometria építménye tökéletesnek és befejezettnek látszott. Ez a hiedelem csak erősödött, amikor a múlt század végén (1882) *Ch. Hermite* kutatásaira támaszkodva *F. Lindemann* bebizonyította, hogy a  $\pi$  szám transzcendens, és ezzel — a fenti problémák sorában utolsóként — megoldást nyert a kör négyszögesítésének kérdése. Igaz, negatív irányban: kiderült, hogy pusztán vonalzó és körző segítségével nem szerkeszthető egy egységnyi sugarú körrel azonos területű négyzet.

Egy évezredes, makacs előítélettel kell tehát viaskodnunk, ha azt szeretnénk igazolni, hogy a geometria korántsem valami tökéletesen balzsamozott múmia, hanem élő tudomány. A következőkben ezt fogjuk megkísérelni. Mégpedig úgy, hogy ismertetünk néhány olyan egyszerűen megfogalmazható és szemléltethető geometriai problémát, melyek máig megoldatlanok. Első pillantásra talán kissé furának tűnhet ez az eljárás. De gondoljuk csak meg: a hosszú ideig megoldatlan tudományos kérdések megválaszolása általában gyökeresen új gondolatokat, módszereket igényel. Az új módszerek nyomában pedig gyakran gazdag, új diszciplínák sarjadnak.

### Körnégyszögesítés mai módra

*Bolyai Farkastól* származik a következő szép tétel. Tekintsünk két tetszőleges, kartonból kivágott, azonos területű sokszöget: *A*-t és *B*-t. Ekkor *A* (ollóval) mindig feldarabolható véges sok háromszögre úgy, hogy ezeket a darabokat alkalmas módon átrendezve épp egy *B*-vel egybevágó idomot kapunk (lásd 1. ábra).

1900-ban *David Hilbert*, a századforduló egyik legtekintélyesebb matematikusa összeállította az általa legfontosabbnak tartott megoldatlan problémák jegyzékét. A listán harmadikként az a kérdés szerepel, hogy miként általánosítható Bolyai tétele térbeli alakzatokra. Hilbert alaposan tévedett, amikor



1. ábra

<sup>3</sup> Megjegyezzük, hogy — fő vonalaiban — a hazai felsőoktatásban ma használatos geometria tankönyv (HAJÓS GYÖRGY: Bevezetés a geometriába, Tankönyvkiadó, Bp. 1960.) is az „Elemek” egy HILBERT és CHOQUET által korszerűsített változatát követi.

úgy gondolta, hogy az általa felsorolt problémák megoldására több mint száz évet kell majd várni. Dehn hamarosan elintézte Hilbert 3. problémáját, és azóta a listán szereplő kérdések döntő többsége hasonló sorsra jutott. Ez persze részben annak köszönhető, hogy a legkiválóbb matematikusok nemes kihívásnak tekintették a problémajegyzéket és nagy becsvággyal láttak munkához. Ma már nyilvánvaló, hogy Hilbert kérdései hosszú időre kijelölték a matematikai kutatások néhány fő irányát.

Valószínűleg Bolyai Farkas fent említett tétele inspirálta A. Tarski lengyel matematikust a következő definíció megfogalmazásában: Két halmazt  $A$ -t és  $B$ -t végesen ekvivalensnek nevezünk, ha  $A$  felbontható véges sok páronként diszjunkt (vagyis közös ponttal nem rendelkező)  $A_1, A_2, \dots, A_n$  halmazra és  $B$  felbontható ugyanennyi páronként diszjunkt  $B_1, B_2, \dots, B_n$  halmazra úgy, hogy  $A_i$  és  $B_i$  (bármely  $i$ -re) egymással egybevágóak. Megjegyzendő, hogy az ebben a definícióban szereplő halmazok többé már nem feltétlenül sokszögek, hanem teljesen tetszőlegesek lehetnek. S. Banach, ugyancsak lengyel matematikus 1923-ban bebizonyította azt a szemléletesen nyilvánvaló tényt, hogy amennyiben két (területtel rendelkező) síkbeli halmaz,  $A$  és  $B$  egymással végesen ekvivalensek, akkor egyúttal azonos területűek is.<sup>4</sup> Tarski következő híres problémáját,<sup>5</sup> melyet gyakran „modern körnégyszögesítési problémának” neveznek, máig sem sikerült megoldani.

**1. probléma:** Igaz-e, hogy egy azonos területű kör és négyzet egymással végesen ekvivalens?

Kissé szégyenkezve kell elismernünk, hogy nem merünk jóslatokba bocsátkozni arra vonatkozóan, hogy a fenti kérdésre mi lesz a válasz. Óvatosságunkat csak fokozza az a „Banach–Tarski paradoxon”-ként ismert meglepő tétel, miszerint a háromdimenziós térben bármely két korlátos halmaz, amely egy egységsgömböt tartalmaz, egymással végesen ekvivalens.<sup>6</sup> A gyanútlan olvasó elrettentése (vagy éppen szórakoztatása) kedvéért hozzáfűzzük, hogy ebből azonnal következik, hogy pl. egy 1 cm oldalhosszúságú dobókocka felbontható véges sok halmazra oly módon, hogy ezeket a részeket alkalmasan átrendezve egy olyan óriási testet kapunk, amely földgolyónkkal egybevágó!

### Csempézés — ahol amatőrök is segíthetnek

A csempézés és a parkettázás nagyon régi mesterség. Olyan régi, mint a díszítőművészetek. A szép, szimmetrikus alakzatoknak, mintáknak, elrendezéseknek az ókori kultúrák többsége valamiféle mágikus erőt tulajdonított. Platon például az öt szabályos testet (tetraéder, oktaéder, kocka, ikozaéder és dodekaéder) a négy alapelemmel (tűz, levegő, víz, föld), ill. a világmindenség

<sup>4</sup> S. BANACH: Sur le problème de mesure, *Fund. Math.* 4 (1923), 7—33.

<sup>5</sup> A. TARSKI: Problem No 38, *Fund. Math.* 7 (1925), 381.

<sup>6</sup> S. BANACH—A. TARSKI: Sur la décomposition des ensembles de points en parties respectivement congruentes, *Fund. Math.* 6 (1924), 244—277. Megjegyezzük, hogy e tétel bizonyítása felhasználja az ún. kiválasztási axiómát, egy olyan logikai természetű feltételezést, amely ugyan messzemenően megfelel gondolkodásunknak, de az euklideszi geometria axiómarendszeréből nem következik.





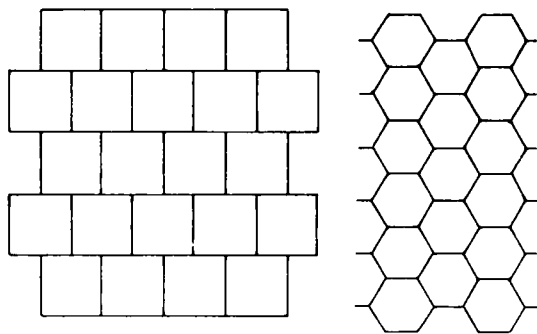
M. C. Escher holland festőművész és grafikus egyik jellegzetes képe

egészével hozta kapcsolatba, sőt eleinte *Kepler* is azzal próbálkozott, hogy az egyes bolygók pályadatait az asztrológiai jelentésükkel leginkább összhangban álló szabályos testek geometriai jellemzőiből számítsa ki.<sup>7</sup> Bár a filozófiai mágia, az asztrológia és a hermetikus geometria mindig is a téves világképek és áltudományos elméletek legjobb táptalajai voltak, aligha tagadható, hogy rendkívül pozitív szerepet játszottak a csillagászati mérésekhez nélkülözhetetlen hely- és időmeghatározó eljárások, eszközök kidolgozásában és a matematika fejlődésében.<sup>8</sup>

A következőkben *csempének* nevezünk egy síkidomot, ha egybevágó példányaival a sík hézag és átfedés nélkül lefedhető (kicsempézhető). A legegyszerűbb, háztartásban használatos csempék négyzet vagy szabályos hatszög

<sup>7</sup> L. pl. HERMANN WEYL: Szimmetria, Gondolat, Bp. 1982.

<sup>8</sup> JOACHIM HERMANN: Hamis világképek, Gondolat, Bp. 1966.



2/a. ábra

alakúak (l. 2/a. ábra), de az ókori kínai és egyiptomi díszítőművészet számos más, ezeknél jóval összetettebb példával szolgál. A szimmetrikus minták és csempézések talán leggazdagabb tárháza a híres granadai vár, az Alhambra, melynek bőven és változatosan díszített padlózata és falai sok művészt és matematikust inspiráltak a szimmetriák szisztematikus vizsgálatára.<sup>9</sup>

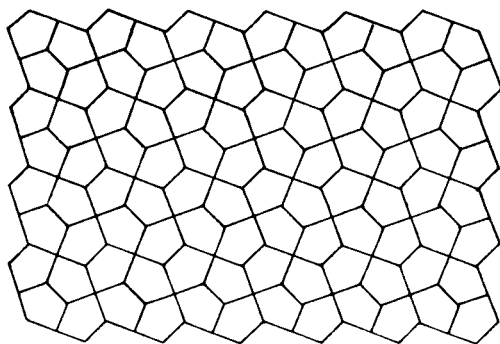
Egyszerűen bizonyítható tény, hogy bármely háromszög vagy négyszög alakú lemez egybevágó példányaival a sík hézag és átfedés nélkül kitölthető, más szóval bármely háromszög és bármely négyszög — *csempe*. A konvex hatszög alakú csempék teljes karakterizációja *K. Reinhardt*-tól (1918) származik. Ugyancsak ő bizonyította be, hogy semmilyen legalább hét oldalú sokszög nem lehet csempe. Annak a kérdésnek a megválaszolása, hogy pontosan melyek a konvex ötszög alakú csempék, igen kemény diónak látszott, mígnem 1969-ben *R. B. Kershner*nek sikerült összeállítania az ilyen csempék egy — általa teljesnek vélt — hosszú listáját.<sup>10</sup>

Ezen a ponton szólnunk kell *Martin Gardnerről*, a matematikai és fizikai ismeretterjesztés legendás alakjáról, akinek a *Scientific American*-ben *Matematikai játékok* címmel megjelenő rovata hosszú éveken keresztül amatőrök és hivatásos matematikusok egyik kedvenc olvasmánya volt. Gardner a folyóirat 1975. júliusi számában röviden összefoglalta a csempézésekkel kapcsolatos korábbi eredményeket, és egyebek között ismertette Kershner listáját is. Nem sokkal később meglepő dolog történt. *Marjorie Rice*, 53 éves san diegói háziasszony, Gardner rovatának egyik lelkes olvasója felfedezett több, korábban ismeretlen ötszög alakú csempefajtát és ezzel bebizonyította, hogy Kershner listája korántsem teljes. A konvex ötszög alakú csempék osztályozása máig megoldatlan probléma. (A 2/b. ábrán egy szép, ötszögekkel való csempézést láthatunk.)

A csempézések témaköre Hilbertet is élénken foglalkoztatta. Korábban már említett (1900-ból származó), híres problémajegyzékén 18-as számmal a következő kérdés szerepel. Képzeljük el, hogy a sík egy csempézését átmásoljuk egy

<sup>9</sup> Ezek közül a művészek közül talán a leghíresebb *M. C. Escher*, holland grafikus, akinek szimmetrikus geometriai konfigurációkat és vizuális paradoxonokat ábrázoló képei nagy népszerűségnek örvendenek (különösen a művészvilágon kívül). Európától Amerikáig szinte minden matematikai intézet és tanszék falain felfedezhetünk néhány Escher-reprodukciót.

<sup>10</sup> *R. B. Kershner*: On Paving the Plane, *APL Technical Digest*, 1969. július.



2/b. ábra

(végtelenül nagy) pauszpapírra. Ezek után szemeljük ki a csempézés két tet-szőleges elemét,  $A$ -t és  $B$ -t, és satírozzuk be  $B$  képmását a pauszpapíron. Ha  $A$  és  $B$  bármely választása mellett a pauszpapír elcsúsztatható úgy, hogy  $B$  satírozott képmása lefedje  $A$ -t, és a többi, papírra rajzolt csempe is pontosan egy-egy eredeti csempe fölé kerüljön, akkor a csempézést *szimmetrikusnak* nevezzük. Hilbert kérdése mármost így hangzik: Van-e olyan síkidom, mely-nek egybevágó példányaival a sík kicsempézhető ugyan, de ez nem tehető meg oly módon, hogy a csempézés szimmetrikus legyen? 1935-ben *H. Heesch*nek egy meglepő konstrukcióval sikerült igazolnia, hogy a válasz erre a kérdésre pozitív.

Eldöntetlen azonban a következő, hasonló probléma.<sup>11</sup>

**2. probléma:** *Van-e olyan síkidom, melynek egybevágó példányaival a sík kicsempézhető ugyan, de nem csempézhető ki periodikusan?*

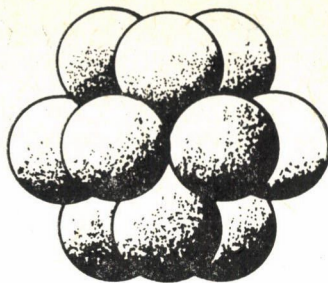
Ha a válasz erre a kérdésre is igenlő, akkor könnyen lehet, hogy ezt akár egy szellemes, Marjorie Rice-féle, amatőr matematikus is be tudja bizonyítani ...

### A legsűrűbb gömbelhelyezés

A tudomány története bővelkedik szenvedélyes vitákban, összetűzésekben. Az egyik leghíresebb vita, amely matematikai kérdés körül valaha zajlott, *Isaac Newton* és *David Gregory* skót csillagász nevéhez fűződik. Newton azt állította, hogy egy gömb körül legfeljebb tizenkét azonos méretű gömböt lehet úgy elhelyezni, hogy ezek mindegyike érintse az eredetit, Gregory szerint pedig tizenhármát. A vita megnyugtató lezárását egyikük sem érte meg. Csak 180 évvel később, 1874-ben sikerült *R. Hoppenak* precíz, matematikai eszközökkel bebizonyítania, hogy Newtonnak volt igaza, vagyis a 3. ábrán látható elhelyezés optimális.

<sup>11</sup> A sík egy csempézését akkor nevezzük periodikusnak, ha a sík egyenesekkel felbont-ható olyan egybevágó és egyállású paralelogrammákra, melyek mindegyikén belül a csem-pék azonos konfigurációt alkotnak.





3. ábra

Világos, hogy a 3. ábrán látható konfiguráció kiegészíthető olyan végtelen gömbrendszerrel, melynek akármelyik elemét tizenkét másik érinti. Egyszerű számítások mutatják, hogy ez a gömbrendszer (melyben a piacokon gyakran látható, szabályosan összerakott dinnyehegyek szerkezetére ismerhetünk) a térnek kb. 74 százalékát tölti ki. Régóta megválaszolatlan kérdés, hogy vajon van-e ennél „sűrűbb” gömbelhelyezés.

**3. probléma:** *Létezik-e olyan, azonos nagyságú gömbökből álló elhelyezés, amely a tér legalább 75 százalékát tölti ki?*

1831-ben *Gauss* kimutatta, hogy a válasz tagadó, ha csak bizonyos rendkívül szabályos szerkezetű (ún. „rácsszerű”) elrendezések vizsgálatára szorítkozunk. A legjobb, általánosan is érvényes becslés *C. A. Rogerstől* származik, aki bebizonyította, hogy nincs olyan gömbelhelyezés, amely a tér több mint 78 százalékát kitölti.<sup>12</sup> *Rogers* cikkében szerepel a következő, szellemes kijelentés: „sok matematikus *hiszi* és minden fizikus *tudja*”, hogy a lehetséges legsűrűbb gömbelhelyezés sűrűsége kb. 74 százalék. A fizikusok úgy érvelnek, hogy ha létezne ennél sűrűbb térkitöltés, akkor azt a természet már minden bizonnyal felfedezte volna. Vagyis léteznének olyan, nagy nyomás alatt (pl. a föld belsejében) keletkezett kristályok, melyek ilyen szerkezetűek lennének. Talán nem szorul külön magyarázatra, hogy a matematikusok többsége elégedetlen az efféle okfejtéssel.

A fenti probléma síkbeli változatát *Thue* vizsgálta a múlt század végén, és arra az eredményre jutott, hogy egyforma, egymásba nem nyúló körökkel a síknak legfeljebb  $\pi/\sqrt{12}$ -ed részét lehet lefedni, ez a sűrűség pedig csak a szabályos „hatszöges” (méhkasra emlékeztető) elrendezéssel érhető el. Az első, teljesen korrekt bizonyítást *Fejes Tóth László* adta 1940-ben, aki egyúttal hozzálátott a konvex halmazokból álló elhelyezések különböző tulajdonságainak szisztematikus vizsgálatához is, és ezzel megvetette egy azóta virágzó tudományág alapjait.<sup>13</sup> A kérdéskör iránt az utóbbi évtizedekben megmutatkozó nagyfokú érdeklődést részben az indokolja, hogy kiderült; többdimenziós terek sűrű gömbkitöltéseinek segítségével olyan gazdaságos, ún. „hibajavító” kódrendszereket lehet konstruálni, melyek az elektromos információközlésben

<sup>12</sup> L. pl. *C. A. ROGERS: Packing and Covering, Cambridge Tracts, 54, Cambridge Univ. Press, 1964.*

<sup>13</sup> L. pl. *L. FEJES TÓTH: Lagerungen in der Ebene, auf der Kugel und im Raum (2. Aufl.), Grundle. Math. Wiss. 75, Springer-Verlag, Berlin—Heidelberg—New York, 1972.*



sikerrel alkalmazhatóak. A legfontosabb ilyen irányú eredmények *C. E. Shannon, J. Leech, G. A. Kabatyanszkij, V. I. Levenstein, A. M. Odlyzko, N. J. A. Sloane* (főleg amerikai és szovjet tudósok) nevéhez fűződnek.<sup>14</sup>

### Testek feldarabolása kisebb részekre

Egy térbeli pontthalmaz (test) *átmérőjének* azt a legkisebb  $d$  számot nevezzük, amelyre még igaz, hogy a halmaz bármely két pontja közti távolság legfeljebb  $d$ . A háromdimenziós térben például egy egységnyi sugarú gömb átmérője 2, egy egységnyi oldalhosszúságú kockáé pedig  $\sqrt{3}$ .



4. ábra

*Lusternik—Schnirelman* (1930) és *Borsuk* (1932) egymástól függetlenül fedezték fel a következő gyönyörű tételt: Ha az  $n$ -dimenziós térben egy *egységnyi* átmérőjű gömböt feldarabolunk  $n$  tetszőleges részre, akkor ezek közül legalább az egyik rész átmérője egy lesz. A síkban, vagyis az  $n = 2$  esetben, ez azt jelenti, hogy egy kört nem lehet felbontani két kisebb átmérőjű részre. De három kisebb darabra már igen, amint azt a 4. ábra mutatja! Ha a 4. ábrán látható kör egységnyi átmérőjű, akkor a három szelet mindegyikének átmérője  $\sqrt{3}/2 \approx 0,8$ . Tetszőleges  $n$  esetén is hasonlóan bizonyítható, hogy egy egységnyi átmérőjű  $n$ -dimenziós gömb mindig felbontható  $n + 1$  darab kisebb részre, ahol az egyes részek átmérője egy 1-nél kisebb  $f_n$  szám, ami a következő képlet szerint számítható:

$$f_n = \begin{cases} \sqrt{\frac{n+1}{n+2}}, & \text{ha } n \text{ páros} \\ \sqrt{\frac{1}{2} + \sqrt{\frac{n-1}{n+3}}}, & \text{ha } n \text{ páratlan.} \end{cases}$$

Nem ismeretes azonban, hogy fel lehet-e bontani az  $n$ -dimenziós gömböt  $n + 1$  darab  $f_n$ -nél kisebb átmérőjű részre.

A gömbre vonatkozó eredményeken felbuzdulva Borsuk felvetette a következő — első pillantásra „ártatlannak” tűnő — kérdést.

<sup>14</sup> L. pl. N. J. A. SLOANE cikkét a *Combinatorial Surveys* c. kötetben (szerk. P. J. CAME-  
RON), Academic Press, London—New York, 1977.

**4. probléma:** Igaz-e, hogy bármely egységnyi átmérőjű,  $n$ -dimenziós test feldarabolható  $n + 1$  részre, melyek mindegyikének átmérője egy 1-nél határozottan kisebb szám?

Borsuk úgy sejtette, hogy a válasz igenlő, de bizonyítania ezt csak az  $n = 2$  esetben sikerült. Később *J. Perkal* (1947), *H. G. Eggleston* (1955) és *Heppes Aladár* (1957) igazolták, hogy a sejtés a 3-dimenziós térben is igaz, de a kérdés máig nyitott minden  $n > 3$  egész számra.<sup>15</sup>

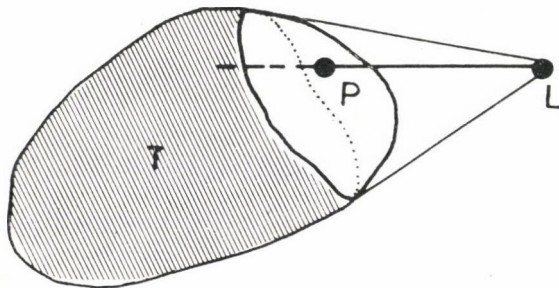
A legjobb, minden  $n$ -re érvényes becslés *L. Danzertől* származik, aki bebizonyította, hogy bármely egységnyi átmérőjű,  $n$ -dimenziós test legfeljebb

$\sqrt{\frac{(n+2)^3}{3}} \cdot (2 + \sqrt{2})^{\frac{n-1}{2}}$  darab 1-nél kisebb átmérőjű részre bontható fel. Nem éppen biztató tény, hogy ez a szám (minden elég nagy  $n$  esetén) sokszorta nagyobb, mint  $n + 1$ .

Végül megjegyezzük, rendkívül valószínűnek látszik, hogy Borsuk sejtése a következő, élesebb formában is igaz: bármely egységnyi átmérőjű,  $n$ -dimenziós test feldarabolható  $n + 1$  részre, melyek mindegyikének átmérője legfeljebb a korábban már említett  $f_n$  szám. Sajnos ma még rendkívül távolinak tűnik, hogy ezt az állítást bizonyítani is tudjuk.

### Testek megvilágítása

Egy  $T$  testet *konvexnek* nevezünk, ha nem tartalmaz „lyukakat” és „horpadásokat”, vagyis precízebben, ha a test bármely két pontját összekötő szakasz teljes egészében  $T$ -ben fekszik. Minden pontszerű  $L$  fényforrás (lámpa), ami a  $T$  testen kívül helyezkedik el, megvilágítja a test felszínének egy részét. Akkor mondjuk, hogy a felszín egy  $P$  pontját  $L$  megvilágítja, ha az  $L$ -ből  $P$ -be mutató félegyenes minden,  $P$ -t megelőző pontja a  $T$  testen kívül van,  $P$ -n túl viszont a félegyenes a test belsejébe hatol (lásd 5. ábrát). Nem megvilágított-nak tekintik tehát az ún. árnyékhatár pontjait, amelyekben a megvilágító sugarak a testet csak érintik.



5. ábra

<sup>15</sup> HEPPES ALADÁR dolgozata a *Magyar Tud. Akad. Mat. Fiz. Oszt. Közl.* VII/1957-es kötetében található. L. még B. GRÜNBAUM összefoglaló cikkét a *Convexity* c. kötetben, *Proc. Symp. Pure Math.* VII., Amer. Math. Soc., 1963.



*H. Hadwiger*<sup>16</sup> egy nevezetes, régi problémáját először talán *V. G. Boltyan-szkij* fogalmazta meg a következő, szemléletes formában.

**5. probléma:** *Igaz-e, hogy bármely  $n$ -dimenziós, konvex test felszíne teljesen megvilágítható legfeljebb  $2^n$  darab pontszerű fényforrással?*

A probléma síkbeli változatát *F. W. Levi* oldotta meg kb. harminc évvel ezelőtt: kimutatta, hogy az  $n = 2$  esetben a válasz a fenti kérdésre pozitív. A 3-dimenziós térben csak annyit sikerült igazolnia, hogy minden olyan konvex test felszínének megvilágításához, amely „sima” (vagyis nem tartalmaz „szögleteket”), már 4 fényforrás elegendő.<sup>17</sup> Másrészt könnyű belátni, hogy pl. egy kocka teljes felszínének megvilágítása legalább  $2^3 = 8$  fényforrást igényel: a kockának ugyanis éppen 8 csúcsa van, és nincs olyan pontszerű fényforrás, amely ezek közül egyszerre többet is megvilágítana.

Ha sikerülne találnunk egy olyan 3-dimenziós, konvex testet, melynek határan kijelölhető 9 pont úgy, hogy semelyik kettő sem világítható meg ugyanazzal a fényforrással, akkor ebből azonnal következne, hogy Hadwiger kérdésére a válasz tagadó. *L. Danzer* és *B. Grünbaum* azonban bebizonyították, hogy ilyen konvex test nem létezik, sőt, ez az út semmilyen  $n \geq 3$ -dimenziós térben sem járható.

### Konvex sokszögek keresése

Egy síkbeli pontrendszert *általános helyzetűnek* nevezünk, ha nincs három olyan pontja, amely egy egyenesre esik. *Klein Esztertől* származik az az észrevétel, hogy a sík bármely 5 általános helyzetű pontja közül ki lehet választani 4-et úgy, hogy ezek egy konvex négyszög csúcsai legyenek. Nem sokkal később (1935) *Erdős Pál* és *Szekeres György* bebizonyították a következő — minden  $n$

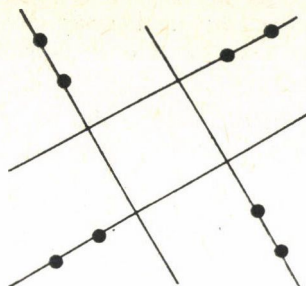
természetes számra érvényes — állítást: Bármely  $\binom{2n-4}{n-2} + 1$  elemű, általános helyzetű, síkbeli pontrendszer tartalmaz  $n$  pontot, melyek konvex  $n$ -szöget alkotnak. A bizonyításhoz felhasználták és tulajdonképpen újra felfedezték *F. P. Ramsey* egy — akkoriban még kevésbé ismert — 1929-ben publikált, kombinatorikai eredményét.<sup>18</sup>

Tudavalevő, hogy annak a tehetséges magyar matematikus nemzedéknek, melyhez Erdős és Szekeres is tartoztak, abban a szerencsében volt része, hogy a harmincas évek elején — *König Dénes* egyetemi szemináriumainak köszönhetően — ott bábáskodhatott egy új diszciplína, a gráfelmélet megszületésénél, a kombinatorika tudománnyá válásánál. Nem meglepő tehát, hogy nagy lelkesedéssel fogadták a fenti gyönyörű és teljesen újszerű geometriai tétel felfedezését, melynek bizonyításához a kombinatorikai eszközök nyilvánvalóan nélkülözhetetlenek. Ezek a fiatalkori élmények sokuk tudományos pályáját alapvetően befolyásolták: későbbi kutatásaik során — közvetlenül vagy közvetett

<sup>16</sup> H. HADWIGER: Überdeckung einer Menge durch Mengen kleineren Durchmessers, *Comment. Math. Helv.* 18 (1945/46), 73—75.

<sup>17</sup> F. W. LEVI: Überdeckung eines Eibereiches durch Parallelverschiebungen seines offenen Kerns, *Arch. Math.* 6 (1955), 369—370.

<sup>18</sup> P. ERDŐS—G. SZEKERES: A combinatorial problem in geometry, *Compositio Math.*, 2 (1935), 263—270., és On some extremum problems in elementary geometry, *Ann. Univ. (ci. Budapest, 3—4* (1960/61), 53—62.



6. ábra

módon — a matematika legkülönbözőbb területein alkalmaztak nagy sikerrel kombinatorikai módszereket, eredményeket.

Fél évszázaddal ezelőtt írt dolgozatukat Erdős és Szekeres azzal a sejtéssel zárták, hogy fent említett tételük valószínűleg lényegesen javítható. Pontosabban fogalmazva: azt sejtették — és sejtik<sup>19</sup> ma is —, hogy a válasz a következő kérdésre igenlő.

**6. probléma:** Igaz-e, hogy a sík bármely  $2^{n-2}+1$  általános helyzetű pontja közül ki lehet választani  $n$ -et, hogy ezek egy konvex  $n$ -szöget határozzanak meg?

A probléma minden 5-nél nagyobb  $n$  természetes számra megoldatlan. Annyi azonban ismeretes, hogy az állítás nem igaz  $2^{n-2}$ -elemű pontrendszerekre. (A 6. ábrán egy olyan  $2^3 = 8$ -elemű pontthalmazt láthatunk, melyből nem lehet kiválasztani 4 elemet úgy, hogy ezek egy konvex ötszög csúcsai legyenek.)

Sokáig nyitott volt az a kérdés is, hogy létezik-e minden  $n$ -re olyan  $f(n)$  természetes szám, amelyre igaz, hogy a sík bármely  $f(n)$  általános helyzetű pontja közül ki lehet választani  $n$ -et úgy, hogy ezek egy olyan konvex  $n$ -szöget határozzanak meg, melynek belsejében egyetlen pont sincs. Nemrég J. D. Horton egy szellemes és meglepő konstrukcióval igazolta, hogy ilyen  $f(n)$  szám semmilyen  $n \geq 7$ -re nem létezik.<sup>19</sup> Az  $n = 6$  eset megoldatlan.

## Epilógus

A geometrián (és a számelméleten) kívül kevés olyan ága van a matematikának, ahol ennyire könnyű felvetni olyan problémákat, melyek megértése szinte semmilyen előismeretet sem igényel, de megoldása komoly nehézségek elé állítja a szakembereket is. Kis túlzással azt mondhatnánk, hogy az elemi geometriában lényegesen kevesebb a bebizonyított tétel, mint amennyi a szép, megoldatlan feladat. Ilyen körülmények között persze indokolatlannak tűnik az a — meglehetősen széles körben elterjedt — előítélet, hogy a geometria halott tudomány.

A geometerek és alkalmazott matematikusok többsége inkább afelé a — gyökeresen ellenkező — álláspont felé hajlik, hogy egy vajúdási folyamatnak vagyunk tanúi: most van születőben a modern matematika egy fontos, új ága, az ún. kombinatorikus vagy diszkrét geometria. Egyre több olyan általános

<sup>19</sup> J. D. HORTON: Sets with no empty 7-gon, *Canad. Math. Bull.*, **26** (1983), 482—484.



fogalom, mély tétel és hatékony módszer birtokában vagyunk, amely eredményesen alkalmazható a fentiekhez hasonló problémák egy-egy széles osztályának megoldásában.

A gyakorlat által támasztott igények is rohamosan növekednek: a számítógépekben használatos integrált áramkörök, az ipari robotok stb. tervezése során naponta merülnek fel olyan kombinatorikus geometriai kérdések, melyek megoldása égetően szükséges lenne. A matematikusok nem utasítják vissza a kihívást! A napokban jelenik meg az új tudományág első önálló folyóirata „Discrete and Computational Geometry” címmel, a Springer-Verlag gondozásában.

---

A Magyar Tudományos Akadémia főtítkára 1985 augusztusában pályázatot hirdetett az MTA Központi Kutatási Alapjából támogatott témákra. Az elfogadott pályázatok jegyzékét folyóiratunk márciusi számában jelentetjük meg.

---

# MÉG EGYSZER A PUBLIKÁCIÓS ERKÖLCSÖKRŐL\*

Lelkesen rohantam fel a könyvtárba, amikor hírül hozták, hogy válaszoltak ifj. H. K. cikkére a Magyar Tudományban.<sup>1</sup> Örömmöm hamarosan örömmé változott és nemcsak azért, mert (szerintem megalapozatlan) bírálatot kaptam (vádaskodást, sőt személyeskedést is), hanem azért is, mert a laikus, tudományometriát (annak módszereit és eredményeit) nem ismerők könnyen téves képzeteket alakíthatnak ki.

Gyorsan válaszoltam is egy 14 oldalas munkával, amit *folyóirat-terjedelmi* megfontolások miatt felére meg kellett húznom. Az érdeklődőknek örömmel küldöm meg az eredeti válasz xerox másolatát, melyben pontról pontra válaszolok. Ha egy-egy vád, bíráló megjegyzés felett elsiklok, annak oka nem az érvek hiánya, hanem pusztán a terjedelmi korlát.

E válasszal az a célom, hogy a tudománymetria korlátaira ráirányítsam a figyelmet. Főleg azokat a megállapításokat hangsúlyozom, melyek közérdekek. Íme:

Köszönöm, hogy a két alapvető (angol és orosz nyelvű) információs körről való gondolatomat megalapozó elméletnek nevezi M. J. (én nem tartom annak), de azt nem értem, hogy mit kifogásol ebben? Nem így van? Hiszen M. J. is azt írja Bakerre hivatkozva, hogy csak ezen két nyelv tudta részarányát növelni, a többi visszaesett. Hisz tökéletesen egyetértek Nalimovval, hogy az angol a tudomány legnagyobb világnyelve! (Ezt from: „az egyik és a hozzáférhetőség és a tudományos eredmények miatt is legfontosabb!”) Hogy Nalimóvéknak velem „szöges ellentétben” más a véleményük a két alapvető információs körrel? De hisz a véleményemet többek között éppen az ő könyvükre alapoztam! Hiszen, ha a szovjetek nem gondoskodnak munkáik lefordításáról, megszüntetik az idegen nyelven történő újságkiadást, akkor tényleg alig-alig van kapcsolódási pont a két információs kör között! Lehetetlennek tartom, hogy M. J. nem tudja, milyen nehéz a Szovjetunióból az USA-ba utazni kutatni, hogy mennyire nem tipikus amerikai kutatók szovjetunióbeli tanulmányútja, hogy mennyire nem tudnak a két nagy nemzet kutatói a másik nyelvén.

Aki első cikkemet olvasta, az tudja, itt ismételtelen kijelentem, hogy nem osztom fel politikai világregszerekre a tudományt. Információs körökre osztom fel, ahol az információ konvertálása egyikből a másikba nehézségekbe ütközik, lassú, sokszor esetleges, többek között az eltérő betűtípus, a nyelv, állambiztonsági szempontok stb. miatt. Nincs tehát hamis analógia, nem ezért „ugrik” a cikkem logikája, hanem azért, mert az átvezető mondatot, mely így hangzott:

\* A sajtóviták iratlan etikai szabályainak megfelelően helyet adunk ifj. Héberger Károly írásának, lehetővé téve, hogy a cikkét ért kritikára válaszoljon. A továbbiakban azonban a vitát nem kívánjuk folytatni, ehhez az érdeklődők rendelkezésére állnak a megfelelő szakfolyóiratok, amelyek az ilyen jellegű és részletességű elméleti és gyakorlati kérdéseknek hivatott fórumai. (A szerk.)

<sup>1</sup> MARTON JÁNOS: A publikációs erkölcsök és a tudománymetria. Magyar Tudomány, 30 (7—8) 554—8 (1985).

Mivel anyanyelvünk nem angol vagy orosz, eleve hendikeppel indulunk, ritka az olyan kutató, aki hibátlan angolsággal (még inkább, hogy hibátlan orosz-sággal), eleve idegen nyelven képes a cikkeit megfogalmazni. Ehhez járulnak a földrajzi elhelyezkedésből adódó diszkrimináló tényezők: pl. a postai továbbítás ideje, ami gátolja, hogy például bírálóként részt vegyünk a tudományos élet vérkeringésében. (Meg nem akadályozza, de gátolja: pl. katasztrofális telefonhelyzetünk az oka annak, hogy a Nature-nek nincsenek magyar referee-jei.)<sup>2</sup>

a szerkesztő kihúzta a hivatkozással együtt. Ugyancsak erre a sorsra jutott a következő mondataim egyike, amelyben azt írom, hogy ez a diszkrimináció lehet jogos is, ha a cikkek színvonala, külalakja különböző.

Azt írja M. J., hogy tényként hozom fel igazolásul a hosszabb átfutási időt a kelet-európai szerzők cikkeinél; ezzel szemben azt írom, amit ő is idéz: „Gyakorta abnormálisan megnyújtják az átfutási időt a kelet-európai kutatók esetén.” Nem állítom, hogy mindig, még csak azt sem, hogy többségében. Véleményemet arra alapoztam, hogy több folyóiratban (pl. *Int. J. Chem. Kinet.*, *J. Photochem.*) a szórványosan előforduló (s ezért statisztikailag nem értékelhető) szocialista szerzőjű cikkek átfutási ideje (esetenként jóval) hosszabb volt, mint az újság átlaga.

Nem győz meg az sem, hogy a Szegedi Biológiai Központ legjobb cikkeinek átfutási ideje a szomszédos cikkeknel többször volt rövidebb, mint hosszabb. Lehet, hogy azokban az esetekben nyújtották meg „abnormálisan hosszú-ra” az átfutási időt, amikor hosszabb volt.

Egyébként sem hiszem, hogy a kiemelkedő publicitású és idézettségű biológiai szakterületen tapasztalt tendenciákat, megállapításokat extrapolálni lehetne a magyar tudomány egészére, legalábbis nem jobban, mint a fizikai-kémiai tudományterületen tett megállapításokat! De miért a 2-es impakt faktornál jobb folyóiratokra hivatkozik Marton János? Van olyan tudományterület, ahol nincs is ilyen jó folyóirat. Vagy a tudományt csak a legkiválóbbak művelik, „tisztas közepszer”, netán gyenge nincs? Vagy arra gondol M. J., hogy ha elbocsátanák a gyengéket, közepszerűeket, ugyanolyan maradna a kiválók publikálása? Vagy ha a diszkrimináció a legkiválóbbakat nem sújtja (vagy kevésbé venni észre), akkor az nem is létezhet a közepszerűeknél? Vagy közepszerűre nincs szükség? Vagy nem kell őket tudományometriával értékelni? Létük mindenestre tény a magyar tudományban, sőt, a dolog lényegéből következően sokkal több a közepszerű és gyenge, mint a kiváló.

Azt, hogy a cikkek elfogadására, elutasítására nincs megbízható kritérium, már bizonyították.<sup>3</sup> E kísérletben 2 éve már megjelent pszichológiai tárgyú cikkeket (idézeteket) küldtek el újra, más címmel, más, ismeretlen kutatóközpontok neveivel úgy, hogy a cikk lényege és a következtetések érintetlenül maradtak. A 12-ből hármat ismertek fel azok a folyóiratok, melyek korábban közölték; kilencet új cikként bíráltak el és csak egyet fogadtak el, a többit visszautasították. A 8 elutasított egyetlen elismerő hangot sem kapott és nem elavulás miatt, hanem módszertani szempontokkal indokolták az elutasítást.

Jól tudom, hogy a természettudományi újságok nem ennyire szigorúak, a következtetések, adatok jobban megfoghatóak, de ettől még történhet diszkrimináció, ezért is jó lenne, ha ilyen kísérleteket végeznének!

<sup>2</sup> ZÁDOR ERIKA: Rövid látogatás a Nature szerkesztőségében. *Magyar Tudomány*, 28 (1) 61–62 (1983).

<sup>3</sup> A. L.: A tudományos közlemények: hogyan működik az „egyenrangúak ítélete”? *Magyar Tudomány*, 28 (9) 687–93 (1983). Ismertetés a *La Recherche* 1981. jan. (N° 118, 0. 10) számában D. P. Peters és S. J. Ceci kísérletéről.

Tényleg azt gondolja M. J., hogy az SZBK kutatóit ismerték azok a bírálók, akik cikkeiket elfogadásra ajánlották? Tudja, hány ezer, tízezer biológust (biokémikust) kellene ismerniük a szerkesztőknek, lektoroknak is? Éppen az ad valamelyes objektivitást a bírálatoknak, hogy nagy valószínűséggel nem ismerik a szerzőt személyesen a bírálók! Ez az, ami nem igaz például a magyar tudományra! Hogy számtalan kutató nem néz szembe „megalázó praktikákkal”? Mit bizonyít ez? Attól még akár a többség is szembenézhet. Egyébként *minden európai kutató hátrányban van*. Erre több bizonyítékom is van:

- „az európai tudományos élet haladó törekvései . . . az amerikai „szellemi kolonializmus” ellen is irányulnak. Amin azt értem, amit egyre több tudományos elméleti munka bírál Amerika és Európa viszonyában: az európai tudományosság mesterséges visszaszorítását. A tudományfejlődést vizsgáló európai tanulmányok azt is kimutatják, milyen *mesterséges gátak* épültek ki a nyugat-európai tudományos publikációk megjelenése elé. Az amerikai szaklapok nem szívesen közölnek európai dolgozatokat, s így a szellemi exportot, valamint a szellemi élvonalba kerülést finom manipuláció teszi lehetetlenné . . .”<sup>4</sup>
- A Magyarország cikke azt fejtegeti, hogy a Science Citation Index előnyben részesíti az angol nyelvű közleményeket, a német, spanyol nyelvűek hátrányba kerülnek. A 100 hivatkozással rendelkező szerzők öthatoda angolul írt és csak egyhatoda németül.<sup>5</sup>  
Képzelve el M. J., hogy ha a nyugat-európai kutatók esetén ez a helyzet (periférián vannak az USA-hoz képest), mennyivel inkább vannak periférián a kelet-európaiak valutáris nehézségekkel, korlátozott utazásokkal, kevés kutatási pénzzel, korszerűtlen, elavult és egyre jobban elavuló felszereléssel stb. sújtva!
- Sőt, még az igazán angol nyelvterülethez tartozó Ausztrália is panaszkodik az amerikai diszkriminációra.<sup>6</sup>
- Marton János egy másik munkájában<sup>7</sup> grafikonon mutatja be, hogy 1973 és 1982 között (1978-at kivéve) a folyóiratok impakt faktora alapján számolt „várt” idézet-szám minden évben nagyobb, mint a valóságosan kapott idézetszám, az SZBK közleményei esetén.

Vagyis még a biológiai tudományterületen is létezik, az általa újabban már tagadott diszkrimináció! Az igazság az, hogy két oka lehet a kevesebb idézetszámnak:

1. Az SZBK munkái nem olyan jó minőségűek, mint kutatóik vélik, jobb folyóirathoz küldik el közlésre, mint amit a cikkek megérdemelnek. (Ez lenne a színvonalas munka és következetes publikációs stratégia?)

2. Igaz ugyan, hogy az SZBK munkái pontosan olyan színvonalúak, mint amilyen folyóiratokhoz küldik őket, de az amerikaiak (illetve a nemzetközi tudomány képviselői) valamiért idegenkednek a magyar szerzőkre történő hivatkozástól.

<sup>4</sup> ALMÁSI MIKLÓS: A neokonzervativizmus ellenzéke. *Élet és Irodalom*, 29 (12) 3 (1985). Március 12-i számban.

<sup>5</sup> SZENDEI ÁDÁM: Ahányszor idézik. *Scientometria. A hivatkozások alapján. Torzító rangsorolás. Magyarország*, 21 (7) 23 (1984).

<sup>6</sup> A. BYREN: How to lose a nation's literature. Database coverage of Australian research, *Database* 6 (3) 10–17 (1983); ismerteti *Kiss E.*: Mellőzik-e és miért az ausztráliai szakirodalmat (és más kisebb országok szakirodalmát) a nagy referáló vállalkozások. *Tudományos és Műszaki Tájékoztatás* 32 (6) 294–5 (1985).

<sup>7</sup> MARTON JÁNOS: A kutatási teljesítmény tudományometriai értékelése az MTA Szegedi Biológiai Központban. 35. old. MTA Informatikai és Tudományelemzési sorozata 4. (BRAUN T.—BUJDOSÓ E. szerkesztők) *A tudományos kutatás minősége*. Budapest 1984. MTA könyvtára kiadványa.

De szép lenne, ha 2—3 vezető folyóiratban közölt cikkel biztosítani lehetne a presztízszt, a láthatóságot! Nem állítom, hogy így nem lehet, de mennyivel könnyebb személyes, informális kapcsolatokkal, tanulmányúttal, konferencián való „nyüzsgéssel” megszerezni, mint akár 2—3 színvonalas publikációval.

Nem értem miért lenne a cikkben törés, ha bizonyítékot próbálok keresni arra, hogy az SCI válogatása a Szovjetuniót sújtja. Véggépp érthetetlen számomra, miért nem „operálhatok” százalékarányokkal, amikor M. J. véges-végig a cikkén ezt teszi. A konkrét esetben abban igaza van vitapartneremnek, hogy ha a Szovjetuniót jobban mellőzné az SCI, mint ahogy teszi, akkor Magyarország %-os részaránya növekedne (feltéve, hogy az összes többi ország részaránya változatlan). De az talán érzékelhető, hogy a SZU mellőzése nagyobb, mint Magyarországé (gondoljunk az eltérő betűtípusra, hagyományokra, a SZU autark tudományszervezési módszereire, a magyar tudomány angol nyelvterület felé fordulására stb.). Ekkor pedig az SCI-ben meglévő magyar részarány még felül is múlja azt a részarányt, ami akkor állna elő, ha a magyar—szovjet mellőzés azonos fokú volna.

Készséggel elismerem, hogy az „ignorálás” szó nem szerencsés kifejezés, hiszen csak az egyik értelme a szándékosan mellőz (ebben az értelemben használja M. J. is, nem is egyszer); a másik: „nem vesz figyelembe, nem vesz tudomást róla”, ami természetesen nem igaz. Inkább azt állítanám, hogy az SCI a szovjet tudományterületet kevésbé veszi figyelembe, mint az amerikaiakat. Ezt egyébként vitapartnerem is megemlíti; „a Ref. Zs. Biológia szekciójában több USA cikk volt, mint szovjet, ... 51% volt az angol nyelvű, 29 „orosz nyelvű” — hívja fel figyelmemet M. J. egy öt cáfoló tényre.

Nem tudom, kell-e kommentár az alábbi, M. J. által megtalált adatokhoz: „Az USA kémiai folyóiratainak 23%-át referálja az SCI, míg a SZU kémiai folyóirataiból 18%-ot. Az SCI-ben referált kémiai cikkek 22,9%-a amerikai és csak 17,6%-a szovjet. A szovjet kémikusok által legidézettebb 45 szovjet folyóiratról csak 5 nem tagja az SCI adatbázisnak.” Ezek szerintem a diszkrimináció tényét mutatják, ha nem is politikait, amit persze nem is állítottam. (Az utolsó mondat csak akkor nem mutatna a diszkriminációra, ha a 45 legidézettebb amerikai folyóiratról 5-nél több nem szerepelne az SCI adatbázisában; az is érdekes, miért nem az első 100, vagy akár 50 folyóiratot vesszük? Nyilván azért mert a diszkrimináció nagyon is szembeszökne.)

Igaz, hogy az SCI válogatása felülről lefelé halad (a csúcsokat tudomásul veszi), de hogy a szakirodalom lefedése 70—80%-os lenne? (Miben mérve?) A világ folyóiratainak csak mintegy 2—3%-át tartalmazza. Máshol azt írja M. J. is, hogy az SCI az USA folyóiratainak is csak a töredékét referálja.

Remélem, nem gondolja azt M. J., hogy az impakt faktor kizárólag a folyóirat jóságára jellemző. Valamennyire persze jelez minőséget, de még sok minden mást is! Többek között a közlés gyorsaságára (átfutási időre) is jellemző. Természetesen nem állítom, hogy azért húzták meg 2 évben az idézetek összeszámlálásának idejét, mert ezzel az orosz nyelvű információkört akarnák sújtani. De tény: a szovjet cikkek átfutási ideje hosszabb, mint az amerikaiaké. Emiatt (sokkal?) kisebb lesz a folyóirataik impakt faktora, de ettől a cikkek minősége, tudománytartalma nem változik.

Nem kell engem Nalimov-Mulcsenko tudománymetriájával meggyőzni, véleményemet (mint már említettem) jelentős részben éppen az ő hatásukra alakítottam ki. Hogy a diszkrimináció tényére még (jól) rá is játszik a szovjet tudomány izoláltsága, sőt találhatóan kifejezve belterjessége? Biztosan így van. De ez ismét csak azt húzza alá, hogy a tudománymetriai mutatószámok jelentős részben éppen nem a tudományos kutatás minőségét mérik, hanem más tényezőket, információs helyzetet, szervezési stb. problémákat.

Talán valóban nem etikus a magyar folyóiratok impakt faktorának tudatos növelésére vonatkozó politikát folytatni, bár szerintem semmiképpen sem kivihetetlen vagy ab-

szurd. Ez szerintem olyasmi a folyóiratok esetén, mint amit egyénileg „következetes publikációs stratégiának” nevez vitapartnerem.

Végül összefoglalom mit is állítottam:

A tudományban két nagyon fontos információs kör létezik: az angol és az orosz nyelvű. (Van még ezen kívül német, spanyol, francia, sőt még magyar, koreai, azerbajdzsán stb. is, de ezek nem meghatározóak.) A legfontosabb információs kör angol nyelvű. Az utóbbi időben kutatócsoportok, kutatók értékelését, általában a tudományos teljesítmény mérését az SCI adatbázisával, idézetelemzés segítségével végzik. Az SCI adatbázisának azonban korlátai vannak. Ezek a következők,<sup>8</sup> a teljesség igénye nélkül:

- „a világ folyóiratainak csak mintegy 2—3%-át tartalmazza, de válogatása a legtöbb országra és szakterületre nézve reprezentatívnak tekinthető. (Ez nincs így, ellenkezőleg, nem reprezentálja az adott országot vagy szakterületet, hanem annak legjobb-jait tartalmazza. — ifj. H. K.);
- hiányosságai a nagy országok közül elsősorban a SZU-t sújtják, különösen a biológia területén;
- minden szakterületen előnyben részesíti az angol nyelvterület országait, különösen az USA-t és ezzel párhuzamosan hátrányban vannak a nem latin betűs írásmódú (pl. orosz, japán) publikációk;
- a kis országok folyóiratait egészen esetlegesen tartalmazza;
- szakterületenként eltérő mélységben vonja meg a határt;
- a torzítás veszélye nagyobb olyan területen, ahol a szakirodalom kis, esetleg csak helyi érdeklődésre számottartó folyóiratokban szóródik szét.”

Az amerikai tudományos élet diszkriminálja (szándékosan mellőzi) az európaiakat, ezen belül az az érzésem, a kelet-európaiakat jobban, s ebben politikai megfontolások, ideológiai tényezők is szerepet játszhatnak. Ez a diszkrimináció tény, még akkor is, ha a magyar tudományos élet egyes, jelentős képviselői sem tudják vagy nem hiszik, éppen a tudomány „nemzetköziségének” naiv hitében.

A folyóiratok impakt faktorában nemcsak a minőség tükröződik, hanem nyelvi, népszerűségi, terjesztési stb. különbségek is, de tartalmazza a különböző tudományterületek és nemzetek közlési és idézési szokásaiban meglevő igen nagy eltéréseket.

A legtöbb idézetelemző készségesen beismeri, hogy az idézetszámlálás több technikai és néhány lényegi problémába ütközik,<sup>9</sup> az idézettség a tudományos közlemény hatásának *részmutatója*.

Egy másik vélemény: „Sajnos a hivatkozási index a kutatás minőségén kívül igen sok egyéb zavaró tényezőtől függ. . . a mérési zaj erős és ez sok esetben elnyomja a hasznos jelet. A külföldi folyóiratok pl. elsősorban nem a magyar eredmények publikálására vannak fenntartva, így csak korlátozott lehetőséget nyújtanak a magyar kutatóknak, a magyarországi folyóiratok publicitása viszont kicsi. A hivatkozások sem spontánul születnek, hanem — legalábbis az általam ismert területeken — rendkívül erősen függenek személyi kapcsolatoktól, kölcsönös érdekektől és várható előnyöktől. Ezért a hivatkozási index korántsem csálthatatlan mérőeszköz, inkább durva indikátor”.<sup>10</sup>

<sup>8</sup> BECK MIHÁLY ÉS GÁSPÁR VILMOS: A KLTE Természettudományi karán végzett kutatómunka tudományometriai értékelése. 12. old. MTA Informatikai és Tudományszervezési sorozata 4. (BRAUN T.—BUJDOSÓ E. szerkesztők): A tudományos kutatás minősége. Budapest 1984. MTA könyvtárának kiadványa.

<sup>9</sup> B. R. MARTIN, J. IRVINE: Az alapkutatási tevékenység értékelése. Research Policy, 12 61—90 (1983) in: MTA Informatikai és Tudományszervezési sorozata 4. (BRAUN T.—BUJDOSÓ E. szerk.): A tudományos kutatás minősége. Budapest 1984. MTA könyvtárának kiadványa.

<sup>10</sup> TUSCHÁK RÓBERT: Hitek és tévhitek. Immár harmadszor: a rektorhelyettes. Jövő Mérnöke, 38 (12) 2 (1985). „kajo” készítette riport.

Higgye el, kedves Marton János, hogy én lennék a legboldogabb, ha a tudomány *valóban nemzetközi* volna a gyakorlatban is, ha nem lennének valutáris nehézségek, ha az amerikai kutató ugyanolyan precizitással olvasná a vietnámi, albán stb. kollégájának munkáit, mint honfitársáét, ha a tudomány közlési rendszere tökéletes volna, nem lennének nyelvi korlátok, ha a gazdasági érdekek nem befolyásolhatnák a tudományt, ha egy tengerentúli konferencián való részvétel nem kerülne 6 havi bérembe, míg ugyanez USA-beli kollégámnak még 2 heti bérbe sem stb., stb.

Annak is nagyon örülnék, ha nem kellene magyarázkodnom, ha nem nyomtatásban olvashatnám először a bíráló cikket; ha nem kapnám meg a tudománymetria hátráltatójának vádját, mert véleményem nem egyezik az „igazság tudójának” véleményével; ha nem lennének a bírálatban bizonyítás nélküli, ex-katedra kijelentések (lehetetlen, abszurd, így van stb.); ha a bizonyítások végiggondoltak, megalapozottak lennének és sorolhatnám vég nélkül.

De így? Most értettem meg, miért kevés nálunk az érdemi tudományos vita.

*ifj. Héberger Károly*

---

AZ AKADÉMIAI KÖNYVESBOLTOT (V., VÁCI U. 22.) ÁTÉPÍTÉS MIATT BEZÁRTÁK. AZ ÉPÍTKEZÉS IDEJE ALATT AZ ÜZLET IDEIGLENESEN AZ V. GERLÓCZY U. 7. SZÁM ALATT LÉVŐ STÚDIUM KÖNYVESBOLTBAN ÁRÚSÍTTA A KIADÓ KÖNYVEINEK TELJES VÁLASZTÉKÁT. ITT VÁSÁROLHATÓK MEG A MAGYAR TUDOMÁNY EGYES SZÁMAI IS.

---



## „NEKI EGY VOLT A FONTOS: AZ ÚJABB ÉS TÖKÉLETESEBB KONSTRUKCIÓK”

Beszélgetés Kovács K. Pál akadémikussal Bláthy Ottóról

*Zipernowsky—Déri—Bláthy: szinte sohasem Bláthy—Déri—Zipernowsky. Tehát még a betűrend kedvéért sem került a zárt vasmagú transzformátort éppen száz évvel ezelőtt megalkotó trió (Bláthy Ottó Titusz, Déri Miksa, Zipernowsky Károly) első helyére az, akinek a neve ma bizonnyal legtöbbet mond a magyar mérnököknek. Bláthy maga, amikor egyszer egy külföldi mérnök megkérdezte tőle, hogy végül is ki a transzformátor igazi szülőatyja — csendes mosollyal állítólag így felelt: „Természetesen Faraday . . .” Nos, Kovács K. Pál akadémikusnak a harmincas években megadatott, hogy közelebbről megismerhesse ezt a minden bizonnyal kivételes képességű mérnököt. — Ön mit tud az „igazság”-ról?*

Aki ezt a bizonyos kérdést akkor feltette, az Milan Widmar jugoszláv mérnök volt, aki még a Monarchiában született. A Ganz Villamossági Gyárba kifejezetten azzal a szándékkal ment, hogy ott tanulja meg az elektrotechnikát — Bláthy közelében. A végén aztán világszerte ismert transzformátor-specialista lett, írt is erről a témáról könyveket, és egyik könyvének előszavában ő maga említi ezt az anekdotát: a provokatív kérdésre kapott szerény, ám szellemesen mély választ, amitől persze Widmar sem lett okosabb az „igazságot” illetően. Erről én magam is csak jórészt azt tudom elmondani, amit idősebb kollégáktól hallottam.

1930-ban kerültem kezdő mérnökként a budai Ganzba, a kísérleti osztályra, az ún. próbaterembe — tehát a transzformátor akkor már 45 éves volt . . . Az tény persze, hogy megismerhettem a gyár nagyjait, és kialakult valamilyen véleményem a személyükről és az ott folyó munkáról. Szerintem — és ez volt az általános vélemény is a Ganzban — a Zipernowsky—Déri—Bláthy hármashból Bláthy volt talán a legokosabb ember. De nem szabad elfelejteni, hogy Zipernowsky játszott a kiváló tehetségű mérnökként — egyúttal a mai értelemben vett menedzser szerepét, tehát ő volt az ügy gazdasági-kereskedelmi mozzgója. Emellett beosztása szerint is őt illette a vezető szerep, Bláthy pedig még nagyon fiatal, mindössze 25 éves volt akkor. Vagyis ez a sorrend a hierarchiát is tükrözte. Azonban abban nagyjából mindenki egyetértett ott az én időmben, hogy a zárt vasmagú transzformátor mint műszaki-tudományos alkotás, elsősorban Bláthynak tulajdonítható, — ezen nem nagyon volt vita.

*Térjünk vissza egy kicsit a „vállalati” hierarchiára, és benne — a később már nyilván előkelő helyet elfoglaló — Bláthy Ottóra. Mennyire volt egyáltalán megközelíthető?*

Nem tudom mennyire köztudott, de a Ganz nagyon erősen hierarchikus felépítésű gyár volt, rendkívül szigorú munkafegyelemmel. Ezt ma talán el sem tudják képzelni: nagyfeszültséggel dolgoztunk, nagy fordulatszámú gépekkel — ugyanakkor biztonsági berendezés szinte alig volt. Tehát, ha az ember nem tartotta volna be a lehető legszigorúbb rendszabályokat, súlyos balesetek történhetek volna. De én 1946-ig dolgoztam ott, és a 16 év alatt egyetlen halálos áramsújtásos balesetre sem emlékszem a próbateremben! . . .

Nos, ez a szigorú rend a személyi viszonyokra is érvényes volt. Kellner Józsefnek hívták a kísérleti osztály igazgatóját — kitűnő szakember volt —, és ő valamiféle régi szokásjog alapján, a Bláthy kérésére végzett mérések eredményeit mindig személyesen referálta Bláthynak, aki akkor már műszaki tanácsadója volt a gyárnak, és méltóságos úr. Ha jól emlékszem, valami királyi kitüntetéshez járt ez a megszólítás. Egyébként magunk között is, ha beszéltünk róla, csak így neveztük: a Méltóságos úr. Ott trónolt fenn, a számítási irodák mellett, és az igazgatónk beszámolt neki minden egyes kísérletről, mérésről, amit az ő számára csináltunk: ez volt a rendje a dolgoknak... egészen 1938-ig, amikor Kellner József nyugalomba vonult. Akkor én kaptam meg a nagy gépekkel foglalkozó kísérleti osztályt, és éppen Bláthynak csináltunk valami fontos turbogenerátorkísérletet. Amikor készen voltam a kiértékeléssel, odamentem az új főnökömhöz, és kértem, hogy vigye föl az eredményeket Bláthynak. Erre ő azt mondta: „— Miért én? Vidd föl te!” Ezzel tűnt el a régi szokásjog, ettől kezdve én jártam referálni, és ennek köszönhetem, hogy közeli munkakapcsolatba kerülhettem Bláthyyal. Sajnos, csak nagyon rövid időre, nagyjából másfél évre, hiszen 1939 szeptemberében meghalt.

*Ez azt jelentené, hogy 1938-ig nem is ismerte személyesen?*

Hát találkoztam vele néha a folyosókon és a lépcsőházban, ahol kettesével vette a lépcsőket... De a szakmai „ismeretség” már akkor is fennállt! Ez úgy értendő, hogy minden munkája, minden szerkezet, amit konstruált, jórészt keresztülment a kezemen, a kísérleti osztályon. A legapróbb fogásokat, szellemes újításokat, továbbfejlesztéseket tüzetesen megismerhettem — nagy örömömre, mert lenyűgöző volt mérnöki intuíciója. Ez tehát valamilyen áttételes szellemi kapcsolat volt — még ha csak egyoldalt is, azt a bizonyos utolsó másfél évet nem számítva.

*Elnézést, de felmerül a gyanú, hogy a csodálatban lehetett esetleg némi szerepe annak az elérhetetlen magasságnak is, amelyben Bláthy tevékenykedett — hőségesen övezve mítoszokkal... Nem dőlt le a szobor a piedesztálról 1938-ban?*

Nézze, én akkor fiatal ember voltam, 30–31 éves, tehát könnyebben csodáltam és csodálkoztam. Viszont a Bláthyyal kapcsolatos „mítoszok” igazak voltak! Fantasztikus memóriája — amelynek segítségével sok évvel korábbi részadatokra is emlékezett —, vagy különleges fejszámoló képessége létezéséről magam is meggyőződhettem. Miközben referáltam neki a kísérleti eredményekről, számításokat is kellett végezni. Én ezt logarléccel tettem, és meg voltam győződve róla, hogy rendkívül gyorsan tudok logarléccel számolni. De ő mindig előbb lett kész, fejben... És amikor csodálkozva néztem rá, nevetve mondta, hogy „— Erről az oldalamról már igazán ismerhetne!...” Pedig ott nemcsak szorzás-osztás volt, hanem gyökvonás, hatványozás, és még bonyolultabb dolgok is. Szóval a személyes találkozás csak megerősítette a róla kialakult képnek ezt az oldalát. Nagyon kedves emlékem, amikor az első együttes munkánk végeztével megkérdezte: „— Mondja, mióta van maga a gyárban? — Nyolc éve — feleltem. — Ez nagy kár... — Miért, méltóságos uram? — Nézze, maga szépen referált, és olyan fiatalnak látszik, azt hittem, hogy csak egy-két éve van itt, és ahhoz képest nagyon jól vizsgázott. Na, de nyolc év után ez már természetes!...” Hát így dicsért meg, de azért így is büszke lehettem.

*Ha a fonákját nézem, mindebből az derül ki, hogy Bláthy — néhány vezetőt kivéve — nem nagyon ismerte a munkatársait. Talán nem is volt fontos számára, hogy mit tudnak, illetve, hogy mit tanulnak tőle a fiatal mérnökök...*

Neki más volt a fontos: az új és újabb, tökéletesebb konstrukciók. A műhelybe, ahol ezek kivitelezése folyt, mindennap lement! Vette a fáradságot és konzultált a művezetővel. — vagyis a munkások közvetlen vezetőjével — a legapróbb problémákról, pl. megmunkálási nehézségekről is. Ezt magától „König bácsitól”, a művezetőtől tudom, akinek a véleményét mindig türelmesen meghallgatta, és ha König bácsi figyelmeztette, hogy „— Ezt a csavart nehéz lesz betenni és meghúzni, méltóságos uram” akkor ő azt mondta: „— Jaj, igaza van, ez nem lesz jó!”. Ez a műszaki életben ma is követendő igazi tudományos demokrácia Bláthynek csak egyik arculata volt.

Ő valóban nem volt tanító-típus. Sőt, nem is árulta el soha a munkamódszerét, elgondolásait. Kis cédulákon gyűjtötte feljegyzéseit, ötleteit, és amikor például referáltam neki, sokszor elővette, nézegette egyiket, másikat; de máig sem tudom, hogy mi volt rajtuk. Szerkesztési utasításait közvetlen munkatársainak is úgy adta ki, hogy soha sem mondta el, hogyan jutott a megoldáshoz.

És mégis azt mondom, hogy aki akart, nagyon sokat tanulhatott tőle. Még akkor is, ha nem volt vele személyes kapcsolatban, csak a konstrukcióit, számításainak eredményeit ismerte. Higgye el, az ember szívesen lett volna olyan, mint ő, szívesen alkotott volna olyat, mint ő.

*Személy szerint Ön, pályájára visszanézve el tudja-e mégis különíteni, mit kapott Bláthy Ottótól?*

Már eleve nehéz elkülöníteni Bláthy magától a Ganztól. Abban az időben szinte közmondásos volt, hogy a Ganz rosszul fizet ugyan, de aki meg akarja tanulni az erősáramú elektrotechnikát, az oda menjen. Én például havi 160 pengővel léptem be, és öt év után lett nagynehezen 200 pengő a fizetésem; csak később, amikor a negyvenes években főmérnök lettem, akkor ment fel lassan havi 1000 pengőre, ami már a pénzromlás ellenére komoly fizetésnek számított. A Ganz — és benne Bláthy — amolyan ideál volt a fiatal elektrotechnikusok számára, akik elsősorban nem a pénzért mentek oda. A villamos gépek tudományát ott lehetett igazán megtanulni. Bláthy ugyan tényleg egy kicsit olimposzi magasságban volt — például ő mondjuk megszólíthatott bárkit, de őt nem illet valami kérdéssel a folyosón megállítani —, de ahogyan már utaltam rá: a konstrukciói mindenél többet mondtak, azokat nyugodtan lehetett „fagatni”.

Gyakorlati tennivalóim mellett engem már akkor is érdekelt az elmélet, és úgy gondoltam, hogy érzésem is van hozzá. De Bláthy és a többi nagy, mintha nem sokra tartották volna azt az elméletet, amit más csinált. Valójában nekik tudni kellett az elméletet, csak megtartották maguknak, nem igen beszéltek róla. Jellemző például, hogy én még kezdő mérnök koromban írtam egy cikket — egy német elektrotechnikai szaklapba — és nehogy azt higgye, hogy eszébe jutott valakinek ezért engem megdicsérni. Sőt, inkább nem is nézték jó szemmel; amikor aztán ledoktoráltam, Jendrassik György, aki később az egész gyárnak lett a vezérigazgatója, mondta egyszer nekem: „— Magának volt elég munkája a gyárban, amiért rendes fizetést kapott. Ha emellett arra is maradt ideje, hogy doktorátust szerezzen, az a maga dolga, ahhoz a gyárnak semmi köze.” De hát végső soron mégiscsak a gyári munka inspirált az elméleti munkára, és így lettem azután 1946-ban magántanár a Műegyetemen, ahová már egészen korszerű villamosgép elméletet vihettem. Bizonyára nem véletlen, hogy az 1949-ben megalakult Villamosgépek Üzemtana tanszéknek többek között Rácz István, a kitűnő elméleti szakember is munkatársa lett. Az az iskola, amit mi ott együtt csináltunk, végül is nem jöhetett volna létre a Ganz és személy szerint Bláthy hatása nélkül.

*Térjünk vissza Bláthyhoz. Tudomásunk szerint, száznál több bejegyzett szabadalma volt, elsősorban a transzformátorral, illetve a turbogenerátorokkal kapcsolatban. Mégis, mintha néha valamiféle konzervativizmusról tett volna bizonyosságot. Gondolok itt például arra, hogy jó ideig nem volt hajlandó tudomást venni a többfázis előnyeiről. És amikor sikeresen kipróbálták az általa szerkesztett egyfázisú forgógépet, állítólag így kommentálta: „— Holnapra véget vetünk annak a forgóáramú szélhámosságnak!”*

Hadd válaszoljak Einstein szavaival: „Úgy látszik, az embert a baklövésektől csak a halál szabadíthatja meg.” Vagyis az alkotó ember néha téved is, de ez szükségyszerű. Bláthynak is volt több ilyen tévedése: előfordult, hogy például egy egész olaszországi megrendelést annullálni kellett, mert egyszerűen nem működött a berendezés — rossz volt az elgondolás. De nem ez volt a jellemző . . . Az egyfázis-ügy pedig szerintem inkább hiúsági kérdés volt, mint konzervativizmus. A hiúságát sérthette az, hogy valakik olyasmit hirdetnek a háromfázissal kapcsolatban, amit ő — úgy gondolta — jobban meg tud oldani az új egyfázisú motorjával. Büszke volt az akkori alkotására és tényleg hitt benne, hogy ez a jobb. De nagyon hamar belátta, hogy valóban a háromfázis a jövő, és rövidesen már abban is úttörő-szerepet vitt.

*A Ganz első háromfázisú motorját a másik nagy, Kandó Kálmán konstruálta, ha jól tudom. Milyen lehetett kettőjük viszonya?*

Helyesen tudja; a kapcsolatukról pedig közvetlenül nem volt információm, de amennyire tudom —, nem nagyon foglalkoztak egymás dolgaival, amolyan békés egymás mellett élés lehetett.

De van itt egy egészen más, érdekes dolog, amiről egyébként nem nagyon szoktak beszélni. Kandó ugyanis saját maga konstruálta a fázisváltót híres első mozdonytípusához. Igen ám, csak hogy Kandó forradalmi elképzelése bukásra volt ítélve, mert sok részletmegoldás nem váltotta be a hozzáfűzött reményt. Ezért esett el a Ganz egyébként egy nagy osztrák üzlettől is. Nagy gépek esetében Kandó túl merész elképzelései mögött nem volt olyan szerkesztési érzék és gyakorlat, mint Bláthynál. Bármily ellentmondásosnak tűnik is, Kandónak meg kellett halnia ahhoz, hogy Bláthy átkonstruálhassa a fázisváltót . . . Bláthyt feltehetőleg mindig is foglalkoztatta a Kandó-féle gép, és egy nőrőben új ötlettel olyan biztonságosan működő fázisváltót szerkesztett, amivel azután soha többé nem volt baj. Így vitte végül is sikerre Bláthy tudása Kandó úttörő elgondolását.

*Akár mai történet is lehetne . . . Bár a Méltóságos urat nehéz mai körülményeink közé képzelni . . .*

Hát igen, a három feltaláló a transzformátorért fejenként egymillió koronát kapott, ami mai értékben talán fejenként egymillió dollárra tehető. Nos ezt az összeget Bláthy tudomásom szerint szépen fel is élte. Nagystíliú életet élt, szállodában bérelt apartmanban lakott, ezt találta a legkényelmesebb megoldásnak. Előbb a kerékpározás, később, az automobil megjelenésével az autózás volt az egyik kedvenc hobbija — az akkori Autóklub alelnöke lett. De messze földön híres kutyatenyésztő is volt, fajkutyái sok versenyt nyertek. Aníbe belemélyedt, azt mind magas szinten művelte, mint pl. a sakkot, pontosabban a világhírűvé lett soklöpéses végjáték feladványokat. Szokása volt újvívi üdvözlétként ismerőseinek „Matt 125 (vagy több) lépésben” jellegű feladványokat küldeni, magam is kaptam tőle egyet, élete utolsó újévén, 1938—39 fordulóján.

*Úgy gondolom, hogy némely korábbi, jelentős magyar műszaki-tudományos alkotásnak maradt valami hatása, folytatása a mában. Gondolok itt olyasmire — közeli területet választva —, mint mondjuk Bródy kriptonlámpája. Tudomásom szerint a Tungram ma is exportál például halogén izzókat a roppant igényes japán autóipar számára. Viszont nem vagyok biztos abban, hogy az erőssáramú elektrotechnikáról és ezen belül Bláthy munkásságának folytatásáról is elmondható ugyanez.*

Kezdem azzal, hogy a mai erőssáramú elektrotechnika, gépeinek alapelve — semmit se változott több mint száz év óta. Nagyobbak lettek a gépek — nagyobb átmérő, nagyobb fordulatszám, gazdaságosabb megoldás stb. —, de az alapelv az, amit Faraday kitalált. Ma olyan döntő fordulatot elgondolni sem tudunk, mint amilyet a zárt vasmagú transzformátor jelentett akkor. Csak finomítani lehet a konstrukciókat, apró fejlesztésekkel versenyképesebbé tenni őket. És most ezzel kapcsolatban igenis azt kell mondanom, hogy a magyar erőssáramú elektrotechnikai ipar — és ezen belül a Ganz —, a világ élvonalának nyomában halad, sőt, bizonyos pontokon egyenesen az élen.

Itt van például a határteljesítményt jelentő 750 kV-os transzformátor. Tudomásom szerint ugyan Európában gyártanak ilyet mások is, de csak a legnagyobb nyugati cégek és a Szovjetunió. És az, hogy a Ganz Villamossági Gyár ezt meg merte próbálni, és sikerült is neki, ez szerintem egyenes folytatása Bláthyék szellemének. Vagy: Wallenstein Mihály, a gyár egyik vezető gépkonstruktorra olyan szellőzési rendszert talált ki a különösen nagy turbogenerátorokhoz, amit a Ganz el tudott adni licencként nyugatra is, annak ellenére, hogy a gyár ilyen nagy turbogenerátorok gyártására egyelőre nincs is berendezkedve.

Így gyarapszik az a szellemi örökség, amit Báthy hagyott ránk. Ugyanakkor sajnos azon is el kell gondolkodni, hogy Bláthy idejében a transzformátor szinte Ganz gyári világmonopólium volt, míg manapság az ipari nagyhatalmak sokkal kevesebb teret engednek a kisebbeknek.

*Nehéz ma őt elképzelni, de most végül mégis arra kérem, próbáljon meg válaszolni a kérdésre: vajon mi lenne ma Bláthy Ottó Titusz? Főmérnök a Ganz Villamossági Művekben, egyetemi tanár, vagy éppen gmk-t alapítana?*

Azt hiszem, hogy az utóbbi, de ha szabad ilyenről fantáziálni, akkor is csak a Ganzon belül tudom elképzelni. Lendületes ember lévén, tele új gondolatokkal, látná, hogy a gyárak rendes ügymenete sokszor milyen nehézkes, és ő szerette gyorsan megkapni gondolatainak eredményét.

**Bán László**

## Kvázikristályos ötvözetek: az anyag új állapota?

*R&D Inside, 1985. július 17.*

A kutatók sokáig azt gondolták, hogy a szilárd testek két kategória valamelyikébe tartoznak. Az egyik az amorf anyagok (ilyen az üveg), amelyben az összetevő részecskék — atomok, ionok vagy molekulák — rendszertelenül vannak elosztva, a másik pedig a kristályok kategóriája, amelyekben az összetevő részecskék rács alakban helyezkednek el, azaz végtelenül ismétlődő periodikus hálózatot képeznek.

Az újabb kutatások azonban azt sugallják, hogy létezhet az anyagnak egy harmadik osztálya is. A felfedezésnek elméleti és gyakorlati jelentősége van és több mint húsz nagyobb kutatóközpont vesz részt már benne azt vizsgálva, hogy ezek az anyagok mutatnak-e új és hasznos tulajdonságokat.

A normális kristályokat úgy lehet tekinteni, hogy azok atomok „sejtjei”, amelyek számtalanszor ismétlődhetnek, az anyag által elfoglalt teret kitöltve. Ezt az ismétlődést periodikusnak vagy egzaktnak nevezik, de ennek bizonyos nagyon specifikus követelményei vannak, amelyek viszonylag könnyebben a síkmértanban vizsgálhatók. Például egy asztallap teljesen befedhető egyetlen nagyságú négyzetekkel, háromszögekkel vagy éppen hatszögekkel (például méhsejtekkel), ez azonban nem tehető meg ötszögekkel. Hasonlóképpen a kristályoknak is lehet másod-, harmad-, negyed- vagy hatodrendű szimmetriájuk, de ötödrendű nem.

A térmértanban a kockát a legkönnyebb szemléltetni. Az anyagot képező kockafor-

ma mind translációs (eltolásos), mind rotációs (forgási) periodicitást mutathat. Lehetőségek, és vannak is más formák a szerves és szervetlen anyagok világában. Mostanáig az volt a felfogás, hogy egy esetben sem lép fel ötödrendű szimmetria periodikus kristályszerkezetben. Nem építhető például szilárdtest, ikozaédert használva (szabályos 20 oldalú alakzat háromszögletű lapokkal) egységsejtként, mivel ötödrendű tengelyek vannak minden csúcsban (ahol öt háromszög találkozik). Azonban a matematikusok hosszú éveken át foglalkoztak egy fogalommal, amelyet kváziperiodikusságnak neveztek el, és amelyben különböző hosszúságú egységek keverednek. 1974-ben *Roger Penrose* brit tudós kimutatta, hogy egy sík felület, mint amilyen a padló, teljesen befedhető majdnem — de nem teljesen — periodikus módon két típusú vagy alakú csempét használva. Ez a minta meglepő módon ötödfokú szimmetriát mutatott.

Ez volt a helyzet sok éven át, míg néhány hónappal ezelőtt két egymástól független munka kimutatta, hogy a kváziperiodikusság létezhet a valóságos világban is, és ötödfokú szimmetria felléphet a kristályokban. Az atomok itt is párhuzamos síkokban rendeződnek el, de a sorok és az egyes atomok közti távolsági sémák nem lesznek teljesen periodikusak. Amit ekkor kapunk, az a távolságok kváziperiodikus sorozata.

Ez az eredmény teljesen új formákkal, új tulajdonságokkal rendelkező anyagok létrehozása előtt nyit lehetőséget. A kutatás egyik irányát, amelyet *D. Levine* és *P. J. Steinhardt*, a pennsylvaniai egyetem kutatói képviselnek, Penrose munkája ösztönöz-

te. A két kutató olyan modellt javasolt egy kvázikristály számára, amely nem egy, hanem két vagy több típusú — kvázi-periodusosan elrendezett — egységből épül fel. Az Amerikai Fizikai Társaság ülésén Steinhardt bemutatott egy karton modellt, amelynek ikozaéder formája volt. A két építőegység típus egy összenyomott kocka és egy kifeszített kocka volt. Egyenlőtlen formájuk miatt az építő elemek nem rendezhetők el egy szabályos periódusos struktúrában, mégis tökéletesen illeszkednek egymáshoz és így a kvázikristály teret kitöltik.

Majdnem ugyanabban az időben D. Shechtman az Israel Institute of Technology-ből amerikai kutatók egy csoportjával együttműködve előállított olyan szilárdtestet, amely kvázikristályos anyagnak tűnik. A csoport a gyors hűtés hatásait vizsgálta különböző ötvözeteken; az ötvözetek egyike 86% alumínium és 14% mangán kombinációja volt. Amikor elektronmikroszkóppal megvizsgálták az anyagnak egy kis, gyorsan lehűtött részét, a diffrakciós minta ötödrendű szimmetriát mutatott!

Az új felfedezés és az elméleti alátámasztás az anyag eddig nem is gyanított harmadik típusának létezését sugalmazza. Steinhardt „kvázikristályos” elnevezését elfogadták és általánosan használják.

A másik csoport azonban vonakodik ezt az anyag egy új típusának nevezni. Ők inkább „ikozaéder-fázis”-nak hívják. A csoport egyik tagja, Cahn szerint: „a kristályok általában egy 'magot' használnak fel indítóként. Ami már kikristályosodott, az sablonként hat, amelyhez a folyékony oldatból újabb részek hozzáadódnak. Az ikozaéder szilárdtestek határozottan ilyen módon nőnek úgy, hogy ebben a tekintetben pontosan olyanok, mint a kristályok. Mi a folyamatot fokozatosan kristályosodásnak kezdjük nevezni, nem pedig kvázikristályosodásnak”.

Hogyan magyarázható ez az új, ötödrendű szimmetria? Cahn azt mondja: ebben rejlik az igazi érdekesség. Nem magyaráz-

ható meg a szokásos tapasztalatainkban előforduló két- és háromdimenziós tér segítségével, magasabb dimenziójú terekben azonban igen. Szerinte: „Legkönnyebben ezt a jelenséget akkor lehet megérteni, ha úgy gondolunk rá, mint egy hatdimenziós kristály metszetére. Nincs gyakorlatunk abban, hogy hat dimenzióban nézzük a dolgokat. De tudjuk, hogyan nézzünk egy kétdimenziós, perspektivikus ábrára és hogyan történik meg, hogy az hirtelen 'kiugrik' előttünk és ekkor már háromdimenziósnak látjuk. Az ikozaéder testekben azonban hat darab ötödrendű tengely van és ezek egymással meglehetősen különös szögeket zárnak be. Ha mintegy arra kényszerítjük őket, hogy mind merőleges legyen egymásra, akkor egy hatdimenziós euklideszi térben találjuk magunkat. El tudjuk képzelni, hogy ez a bizonyos test kiugrik majd egy hatdimenziós térben, éppen úgy, mint a háromdimenziós ábra képei.”

A jelen pillanatban még nehéz lenne bárkit valamilyen konkrét eredmény hívévé tenni. Cahn a következőt mondja: „Míg ezeket az anyagokat nem tanulmányozzuk tovább, nemigen tudjuk, mire lesznek felhasználhatók. Megtudtuk eddig, hogyan vannak elrendezve az atomok. A következő lépés, hogy rájövünk, milyen következménye lehet ennek az anyag tulajdonságaira. Csak hat hónap telt el az első publikáció óta, és ez idő alatt az általunk előállított kristályok méretét térfogatban már ezerszeresére növeltük. Bár a kristályok még mindig csak 20 mikron hosszúak, úgy gondoljuk, hogy nemsokára lesz megfelelő kristályunk.”

Cahn egyik munkatársa mondja: „Az egyik, várható jellegzetesség, hogy ezeknek az anyagoknak olyan tulajdonságaik lesznek, amelyek nem függenek szorosan a kristályon belüli iránytól. Más szavakkal: nagyobb szimmetriájuk lesz, mint az egyéb típusoknak. Ennek hatása lehet az elektromos, a mágneses és talán még a termikus tulajdonságokra is.”

V. É.



## Az IBM ismét utolsónak indul és elsőnek fut be

*Nature, 1985. október 24.*

Úgy látszik, az IBM ismét jól bevált kőszellettő módszerét alkalmazza a lokális számítógép-hálózatok (elterjedt angol rövidítéssel: LAN, a local area network alapján) terén.\* Hagyja, hogy előbb mások, hagyományos kisebb vállalatok vagy újonnan alapított, vállalkozó szándékú kis cégek megoldozzák a piacot, felkeltsek a fogyasztók érdeklődését és igényeit és amikor a kereslet fokozatosan nő, akkor lép színtre a „kék óriás”. Ezt tette a személyi számítógépek esetében, és ezt a politikát látszik követni a lokális hálózatoknál is. Több mint két évig figyelte az ügyviteli-irodai számítástechnika piacát, amíg végül 1985. őszén bejelentette a saját lokális hálózatát. A hálózati topológia formáját — amellyel a személyi számítógépek (PC) és más perifériás egységek interaktív módon tudnak kommunikálni egymással — már 1984 májusában bejelentette az IBM, amikor elkezdte árusítani azt a koaxiális kábelt, amely ezeket a készülékeket hálózatba köti. Azt is közölte azonban a vásárlókkal, hogy a rendszer többi részére három évet kell még várniuk. Annak ellenére, hogy sokan úgy találták, az IBM — szokás szerint — műszakilag ismét csak gyengébb termékkel jelent meg, mint a kereskedelemben kapható hasonló rendszerek, az óriáscég hivatalos belépése mégis nagy fordulatot jelent az ügyviteli számítógép-hálózatok piacának mozgásában.

A bejelentett rendszerben szoftver és a Texas Instruments által tervezett áramkörök segítségével kapcsolható a számítógépek a hálózatba. A Texas nagy sebességű interfésze 4 millió bit/s műveleti sebességet tesz lehetővé. A bejelentés valójában két hálózat-típus keveredését jelenti: az egyik-

kel 72 számítógép kapcsolható össze, meglevő telefonvonalakkal, míg a másikkal 260, azonban ehhez már drága koaxiális kábelek kellenek.

A rendszerrel szemben az a legfőbb kifogás, hogy az IBM nem fejlesztett ki olyan lehetőségeket, amelyek révén a személyi számítógépek intelligens (tehát sokoldalú) módon kommunikálhatnának nagyobb számítógépekkel. A helyzet az, hogy egyik oldalról, a PC-k felől hozzáférhető a nagy számítógépek, arra viszont még várhatnak a felhasználók, amíg az IBM megjelenik a kétoldalú interakcióhoz szükséges interfésszel. Ennek az időpontjáról egyelőre nem hajlandó nyilatkozni a vállalat.

Egyébként a lokális hálózat nem új megoldás, a legelterjedtebb, az *Ethernet* például mintegy 6 éve jelent meg, és sok olyat tud, amit az IBM-e nem. Ráadásul a már létező és üzemelő hálózatok szabványosítva vannak, míg az IBM lokális hálózata nincsen. Pontosabban: egyelőre nincsen, mivel hét nagy számítógépcég máris sietett bejelenteni, úgy igazítják át a termékeiket, hogy kompatibilisek legyenek az IBM hálózatával. Látható, az IBM-nek akkora az uralma a számítógép piacon, hogy az a termék, amelyet megjelentet, egyszerűben szabványossá válik.

Meddig ülhet kényelmesen az IBM és várhatja, hogy mások mérjék be előtte a piacot, mielőtt egy új termékkel előjön? Lokális hálózati rendszere mindenesetre megszünteti az ügyviteli hálózatok terén uralkodó bizonytalanságot, a fogyasztók és rivális szállítók között egyaránt. Kérdés, hogy vajon hasonló „kivárás” miatt késlekedik-e az IBM régen beharangozott szuperszámítógépe megjelenésével vagy csak szűknek találja ezek piacát, vagy ténylegesen lekészte ezt a hajót? Valószínűleg 1986-ban erre is megkapjuk a választ.

Sz. Zs.

\* A lokális számítógép-hálózatokról és azok hazai fejlesztéséről részletes beszámolót adtunk közre a Magyar Tudomány 1985. 12. számában.

## Az idő szerkezete

*Priroda, 1985. 4. szám*

Az időt, az egyik leghétköznapiabb fogalmat, gyakran szokták a folyóhoz hasonlítani. Az idő folyása — miként a folyóké — megállíthatatlan és megfordíthatatlan. A mindennapi életben a Newton által bevezetett abszolút idő fogalmát használjuk, eszerint az idő egységesen telik minden test számára. Ebben a képben az időnek egyetlen sajátossága a tartama, s ez jól mérhető. A „most”, a „korábban” és a „később” fogalma egyértelmű, s az idő pontos mérésével fel lehet állítani tetszőleges események közötti időrendi sorrendet.

A speciális relativitáselmélet megalkotásakor azonban kiderült, hogy a helyzet nem ennyire egyszerű. A relativitáselmélet szerint a „most”, a „korábban” és a „később” fogalma egyértelműen csak az egymástól nem túl távol lezajló eseményekre alkalmazható (ha a két esemény bekövetkezése között a fény terjedési sebességével haladó jel el tudott jutni az egyik színhelyről a másikig). Ugyancsak szokatlan, hogy egy rendszerben az idő folyása attól függ, hogy a rendszer a megfigyelőhöz képest milyen sebességgel mozog. Minél nagyobb a megfigyelő és a vizsgált rendszer egymáshoz viszonyított sebessége, az idő annál lassabban telik. Ezt a jelenséget a nagy sebességgel mozgó parányi elemi részecskék segítségével a gyakorlatban is sikerült kimutatni.

Az idő tulajdonságai tehát nem változatlanok. A relativitáselmélet megállapította a tér és az idő közötti kapcsolatot is. A folyamatok időbeli sajátosságainak megváltozása mindig együtt jár térbeli jellemzőik megváltozásával, és fordítva. E kölcsönhatás egyik jele, hogy a gravitációs mező is hat az idő múlásának sebességére. Minél erősebb a gravitációs vonzás, annál lassabban telik az idő a vonzó testtől nagyobb távolságra levő másik rendszer idejéhez képest. Az idő ilyen fajta „lelassulására” vonatkozóan is sikerült csillagászati megfigyelési bizonyítékokat szerezni. Az

időről alkotott elképzeléseink azonban igazán csak az általános relativitáselméletnek az utóbbi évtizedben bekövetkezett továbbfejlődése során változtak meg, amikor az ún. fekete lyukakat kezdték tanulmányozni.

A fekete lyukak az égitestek katasztrofális összezsugorodása során keletkeznek, például nagy tömegű csillagok fejlődésének végső állapotaként. A kollapszus során a gravitációs térerősség annyira megnő, hogy a testet még a fény sem képes elhagyni. A távoli megfigyelő a fekete lyukhoz minél közelebbi testet vizsgál, annál lassabban telik az idő a megfigyelt testen. A fekete lyuk határán az idő múlása egyáltalán megszűnik. Egészen más a helyzet azonban akkor, ha a megfigyelő űrhajóval a fekete lyuk felé halad. A hatalmas gravitációs vonzás miatt az űrhajó állandóan gyorsul, s a fekete lyuk határán sebessége eléri a fénysebességet. A külső szemlélő ugyanakkor azt látja, hogy az űrhajó lefékeződik a fekete lyuk határán. Mindez azért van, mert az űrhajón utazók számára az idő oly mértékben lelassul, hogy a külső megfigyelő számára lassuló esés az űrhajóból még mindig gyorsulónak tűnik.

A fekete lyukba zuhant megfigyelő onnan soha nem tud kijutni, és üzenetet sem tud kiküldeni, hiszen a fény is képtelen a fekete lyuk elhagyására. Mi lesz a fekete lyukba zuhant űrhajó további sorsa? A roppant erősségű gravitációs térben az oda került testre egyre nagyobb árapálykeltő erő hat (azaz a test két különböző pontjára eltérő erősségű a tömegvonzás), míg végül a minden határon túl erősödő árapálykeltő erő szétszakítja a zuhanó testet. Az a határ, ahol ez bekövetkezik, az ún. szingularitás.

Mi történik az idővel a szingularitásban? Az újabb elmélet szerint a szingularitásban az idő sajátosságai annyira megváltoznak, hogy az idő folytonos múlása megszakad, kvantálódik. Mivel az általános relativitáselmélet szerint az időt a tértől nem lehet elszakítani, helyesebb, ha a szingularitásban az egységes tér-idő kvantumokra bomlásáról beszélünk. Ennek a jelenségnek a

pontos elmélete még nincs kidolgozva, csak körvonalazni lehet, hogy mi is történik. Az első kérdés azonnal adódik: mekkora a tér-idő kvantumainak mérete? A folyamatokban három alapvető természeti állandó játszik szerepet: a fény terjedési sebessége ( $c$ ), a gravitációs állandó ( $G$ ), és a kvantumjelenségekhez kapcsolódó Planck-állandó ( $\hbar$ ). E három állandónak egyetlen olyan kombinációja van, amelynek idő a mértékegysége:  $\tau = \sqrt{G \cdot \hbar / c^5}$ . Ez a kifejezés határozza meg az időkvantumok méretét. A lehetséges legrövidebb időköz — a plank-eon — elképesztően rövid, csupán  $10^{-43}$  másodpercenyi. Ha ezt az időtartamot megszorozzuk a fény terjedési sebességével,  $10^{-33}$  centimétert kapunk, ami a térbeli kvantum méretének felel meg. Ezek a mennyiségek a hétköznapi skálához szokott ember számára elképzelhetetlenül kicsinyek. Mindenesetre az idő kvantumánál rövidebb időtartam nem létezik.

A szingularitásról és az idő kvantumokra való széteséséről kialakított kép elméleti számítások eredménye. Ezek a számítások azonban napjaink fizikáján alapulnak, melynek célja a természet mind tökéletesebb leírása. A fekete lyukak kimutatása nehéz, de nem reménytelen feladat. Néhány konkrét esetben, pl. a röntgensugárzó kettőscsillagok némelyikénél, a megfigyelési adatok csakis a fekete lyuk jelenlétével értelmezhetők.

Sz. L.

## Aktív galaxismagok

*Zemlja i Vszelennaja, 1985. 2. sz.  
Nature, 1985. március 14.*

A galaxismagok és kvazárok aktivitásának vizsgálata iránt egyre nagyobb érdeklődés nyilvánul meg. Ez egyrészt azzal magyarázható, hogy a kvazárok felfedezése óta eltelt két évtized alatt sem sikerült megfejtetni ezeknek az objektumoknak a természetét, másrészt a kvazárok a Metagalaktika tanulmányozásában is fontos szerepet játszanak nagy távolságuk miatt.

Aktív mag alatt a galaxisok centrális részét értik, és a kvazárokat is ilyen objektumoknak tekintik. Az aktív galaxisok és kvazárok egyik fő jellegzetessége, hogy sugárzásuk intenzitása változó. Mivel ezeknek az objektumoknak a fényessége akár egy-két hét alatt is néhányszorosára változik, maga az objektum ennek megfelelően kis méretű kell, hogy legyen. A kis méret (kb. tíz fénynap) ellenére annyi energiát bocsátanak ki, amennyi százmilliárd, a Naphoz hasonló csillag sugárzásának felel meg. Az aktív maggal rendelkező galaxisok tőlünk irdatlan távolságra vannak (több millió fényév), ezért a Földről csak halvány fénypontoknak látszanak a távcsővön keresztül. Még a legnagyobb szögfelbontású interferometrikus rádiócsillagászati módszerekkel sem sikerült ezeknek a forrásoknak a kiterjedését kimutatni, pedig a különböző kontinenseken egyszerre működő rádiótávcsövekkel az ívmásodperc ezredrészénél kisebb szögátmérőjű égitest is felbontható.

Napjainkban az aktív magú objektumok három fő csoportját különböztetik meg. A legismertebbek a kvazárok, melyeknek színe a hidrogén erős emissziós vonalait tartalmazza. A kvazárok többsége erős rádióforrás. Néhány ilyen objektum körül „ködöt” fedeztek fel, ami nem más, mint az a galaxis, amelynek aktív magja a kvazár. A kvazár mint galaxismag sugárzása ekkor jelentősen felülmúlja a galaxis többi részének sugárzását. A kvazárok színekvonalainak eltolódásából, ami a Világegyetem tágulása miatt létrejövő kozmológiai vöröseltolódásként értelmezhető, ezek az aktív objektumok 100 megaparszek\* és 20 000 megaparszek közötti távolságra vannak tőlünk. A kvazárok fényváltozásának mértéke szintén tág határok között mozog: az átlagos intenzitás enyhe megváltozásától egészen a négyszázszoros intenzitásnövekedésig.

Az aktív galaxismagok másik csoportja az ún. Seyfert-galaxisok centrális vidékén

\* 1 megaparszek = 1 millió parszek =  
= 3,26 millió fényév

fordul elő. Ezek a magok hasonlóan a kvazárokhoz, csak az általuk kibocsátott energia ezerszer kisebb, mint az előző csoport tagjainál. A Seyfert-galaxisok esetében a maghoz tartozó galaxis is jól kivethető: a többnyire spirális szerkezetű galaxis fényessége felülmúlja a magét. Az aktív magú galaxisok közül ezek vannak a legközelebb: 10 és néhány száz megaparszek közötti távolságot határoztak meg az egyes objektumokra (az ennél is távolabbiak a kvazárokénál kisebb luminozitásuk miatt nehezen fedezhetők fel).

A harmadik csoport a BL Lacertae típusú objektumok csoportja. Ez az elnevezés arra utal, hogy a Lacerta (magyarul Gyík) csillagképben található a BL Lac jelzésű objektum, melyet változócsillagként katalogizáltak, s csak később derült fény arra, hogy itt nem csillagról van szó, hanem csillagszerű galaxismagok egy képviselőjéről. A kvazárokhoz való hasonlóságuk miatt ezeket az objektumokat blazároknak is nevezik, átmentve a változócsillagként kapott BL Lac elnevezés egy részét is. A blazárok annyiban különböznek a kvazároktól és a Seyfert-galaxisok magjától, hogy színeképükből hiányoznak az erős emissziós vonalak. A színeképükben azonosított halvány emissziós vonalak vöröselölódása alapján azonban bebizonyosodott, hogy extragalaktikus objektumok. A blazárok mindegyike erős rádióforrás, és néhányuk körül (pl. a BL Lac esetében is) gyenge „ködöt” találtak, mely az elliptikus galaxisok jegyeit viseli magán.

Az aktív galaxismagok változásait a legegyszerűbb nyomon követni a látható színképtartományban. A változások természetesen más hullámhossztartományokban, így infravörösben, ultraibolyában és rádiófrekvenciákon is megfigyelhetők. Az optikai tartomány azért előnyös, mert itt több évtizedes megfigyelési anyag áll rendelkezésre; némelyik aktív galaxismag fényességét még a múlt század végén készített fényképfelvételek alapján is meg lehetett határozni.

Számos aktív galaxismag esetében sikerült megmérni a fényességváltozás ún. ka-

rakterisztikus idejét, ami azzal az időtartammal azonos, mely alatt a mag fényessége az átlagos amplitúdó értékével megegyező mértékben változik meg. Ez az időtartam nyilvánvalóan a változásért felelős tartomány méretétől függ. Sikerült kimutatni, hogy egy adott objektumra a karakterisztikus idő állandó.

Hogy a fényváltozást mi idézi elő, annak eldöntésében segít annak megfigyelése, hogy található-e periódus a fényváltozásban. Az utóbbi évek pontos, fotoelektromos fényességmérései alapján kiderült, hogy néhány éves időszakon át van periodikus komponens a sugárzás változásában. A periódus értéke néhányszor tíz vagy száz nap közé esik. A megfigyelési időszak növekedésével azonban a periodikus jel nagysága csökken.

Az utóbbi évek eredményei közé tartozik az is, hogy felfedezték az aktív galaxismagok infravörös többletsugárzását. A pontosabb mérések alapján megállapították, hogy az infravörös sugárzás is változik, bár kisebb mértékben, mint a vizuális tartományban mérhető fényesség. A vörösön inneni sugárzás azonban lassabban változik: míg az optikai változás karakterisztikus ideje egy-két hét, az infravörösben ez a paraméter néhány hónap. Ez arra utal, hogy a hosszabb hullámhosszú sugárzás a galaxismag nagyobb méretű tartományából származik.

A láthatónál jóval rövidebb hullámhosszú röntgensugárzás viszont az optikainál gyorsabban és nagyobb mértékben változik. Mesterséges holdon elhelyezett röntgencsillagászati műszerrel megmérték a 2–10 keV energiájú sugárzás változásának karakterisztikus idejét, ami a Seyfert-galaxisoknál kb. fél napnak adódott.

Az eddig ismertetett megfigyelési adatok alapján már képet lehet alkotni az aktív galaxismagok hozzávetőleges felépítéséről. A röntgensugárzó tartomány a legkisebb:  $10^{14}$ – $10^{15}$  cm méretű (ez felel meg néhány fényórának), ezt veszi körül a látható fényt kibocsátó rész, melynek átmérője  $10^{15}$ – $10^{16}$  cm (néhány fénynap). Az infravörös sugárzás az ezt körülvevő  $10^{16}$ – $10^{17}$  cm átmérőjű

térrészből ered, míg a keskeny emissziós vonalak egy  $10^{18}$ – $10^{20}$  cm méretű tartományból származnak. Az aktív mag tömege a modell szerint százmillió naptömeg. Ekkora tömeg képes a megfigyelt nagy mennyiségű ( $10^{46}$  erg/s) energia kibocsátására. A röntgensugárzó tartomány átmérője azonban alig múlja felül az ekkora tömegnek megfelelő gravitációs sugarat ( $3 \cdot 10^{13}$  cm). A mag tehát, amint az várható, gravitációs kollapszust szenvedett objektum. Ezért az energia nagy része a röntgentartományban szabadul fel, s a gyors változások ezeken a frekvenciákon a rendkívül nagy tömegű fekete lyukba való anyagbehullás következményei.

Az időnként megfigyelhető periodikus változások is jól magyarázhatók ezzel a modellel. A fekete lyuk körül a behulló anyag korong formát ölt, s a korongra jutó

anyag a bezuhanási pontban forró foltot hoz létre. A rendszer tengely körüli forgása miatt a forró folt időnként eltűnik, amikor az akkréciós korong eltakarja. Ilyen forró foltokat megfigyeltek már bizonyos nóvák-nál, ahol a kettőscsillag egyik komponenséről a másikra való anyagátáramlás hozza létre a befogási korongot.

A szupermasszív fekete lyuk által történő anyagbefogás a megfigyelések nagy részét kielégítően magyarázza, de vannak hiányosságai is ennek a modellnek (pl. a galaxismagok megfigyelt nagy polarizációja nem adódik a modellből). A jövő útja valószínűleg mégsem egy másik magyarázat kidolgozása lesz, hanem ennek a modellnek a finomítása.

Sz. L.

*Összeállította: Szentgyörgyi Zsuzsa*

## Az elnökség napirendjén: az akadémiai kutatás és az egyetemek együttműködése

Előzetes elnökségi konzultáció igényével került napirendre novemberben a Magyar Tudományos Akadémia és a Művelődési Minisztérium együttműködése továbbfejlesztésének tervezete. A vitához rövid bevezető szöveget terjesztett elő az Akadémia elnöke, négy pontban összefoglalva az előrelépést igénylő legfontosabb kérdéseket.

Az első pont az *akadémiai kutatás és a felsőoktatás szerves összekapcsolásának megteremtésére* tesz javaslatot, a kormány korábbi tudománypolitikai irányelveinek szellemében. A közelmúltra visszatekintve megállapítja, hogy némi előrehaladás történt, mert nőtt az egyetemi kutatási tevékenység, amelyet az Akadémia az egyetemekre telepített kutatóállásokkal és kutatói csoportok létrehozásával is támogatott. Az egyetemek viszont meglehetősen kevés kutatói vontak be az oktatásba, így a kutatói részvétel a felsőoktatásban 17%-ról lecsökkent 11%-ra.

A javaslat a kérdést hosszú távon — az intézmények kereteinek és önállóságának megtartása mellett — az Akadémia kutatóintézeteinek és az egyetemi tanszékek-intézetek intézményes összekapcsolásával véli megoldhatónak. Az elképzelések szerint egyfelől a kutatóintézetek egyúttal egyetemi intézményekként is működnének saját oktatási programmal, elsősorban az egyetemek felsőbb évfolyamaihoz és a posztgraduális képzéshez csatlakozva; másfelől a kutatóintézetek lehetővé tennék az egyetemi oktatók bekapcsolódását tevékenységükbe. (Pl. egyetemi oktatók a bevezetésre javasolt alkotói szabadságukat akadémiai intézetben töltenék.) Szerződés alapján egységisítható volna a kutatóintézeti és egyetemi könyvtárak, folyóíratok, laboratóriumok stb. használata. Az aspiránsok kiképzésében és a különböző értelmiségi továbbképzési formák tekintetében is szóba jöhet az egyetemi-kutatóintézeti integráció. Felmerülhet az akadémiai intézeti- és az egyetemi besorolásuk szerves összekapcsolása is, bizonyos automatizmussal (pl. a tudományos főmunkatárs egyetemi docens, a magasabb beosztású kutató egyetemi tanár lenne egyúttal).

Az előterjesztés — hangsúlyozva az integrációs folyamat hosszú távú jellegét — felhívja a figyelmet a jelen biztató tendenciákra, amit az MTA Atommagkutató Intézete és a KLTE fizikai tanszékeinek részvételével létrehozott debreceni Fizikai Centrum példáz. Igaz, a másik végleten ezzel szembeállítható az a tény, hogy a Szegedi Biológiai Központ kutatói közül egyetlen személy tanít az egyetemen. A Művelődési Minisztériummal közös területen — első lépésként — mintegy 15 lehetséges kapcsolódási ponton volna megkezdhető az integráció előkészítése, aminek anyagi feltételeit mindkét fél költségvetésében és már az alapvetési pályázati rendszernél is célszerű figyelembe venni.

A felsőoktatással való együttműködés részeként szó van még arról, hogy az Akadémia testületei és intézetei a jövőben is közreműködnek a felsőoktatási intézmények további munkálataiban (megvitatják pl. 1986-ban a felsőoktatási intézményhálózat fejlesztési tervét, az új profil- és szerkezeti koncepciókat, valamint a felvételi új rendszerének tervét).

A második pont az *akadémiai, illetve a tárca szintű alapkutatások és társadalomtudományi kutatások összehangolásával*, az országos tudományos kutatási alap (OTKA) felhasználásában való együttműködéssel foglalkozik. Az Akadémiára hárul az alapkutatások és azon belül a társadalomtudományok műveléséért vállalt országos felelősség, amihez nélkülözhetetlen az ágazati felügyeleti főhatóságokkal, mindelelőtt a Művelődési Minisztériummal való szoros együttműködés. Ennek részeként kell kifejleszteni a kooperatív irányítást-értékelést, támaszkodva az akadémiai testületek szakmai kompetenciájára. A szakos véleményező feladatkörön túl az OTKA akadémiai működése során szükséges egyrészt a művelődési tárca, másrészt az egyetemek hosszabb távú kutatási elképzeléseinek, terveinek ismerete. Ez azért is fontos, mert az egyetemek kutatási terveit az oktatás szükségletei is meghatározzák. Praktikusan mind az OTKA Bizottságban, mind a társadalomtudományok akadémiai

irányító bizottságában az MTA és az MM együttes képviselete szükséges.

A két főhatóság összehangolja tudományos könyv- és folyóiratkiadását. Ezt részben az Akadémiai Kiadó és a minisztérium által tervezett Universitas Kiadó munkamegosztása, részben a működő folyóiratok összehangolása, esetleg közös folyóirat megjelentetése teheti lehetővé.

Az előterjesztés harmadik témaköre „Az Akadémia szellemi felkészültségének hasznosítása a közoktatásban” címet kapta. Ennek a feladatnak gondozását az Akadémia Elnökségi Köznevelési Bizottságára (EKB) kívánja bízni, amelynek feladatkörét az új igényeknek megfelelően célszerű kialakítani. Az együttműködés érdekében a tervezet szerint az EKB-nak foglalkoznia kellene az új oktatási törvény hatásának értékelésével; a közoktatás napirenden levő korrekciós folyamataival; a távlati oktatásfejlesztési tervekkel; a tehetséggazdálkodás elveivel, valamint a közoktatásban közvetített ismeretek tudományos hitelességével és korszerűségével.

Emellett általános akadémiai feladatként folytatandó és kiterjeszthető a megfelelő felkészültségű középiskolai tanárok bevonása ösztöndíjas rendszerben az akadémiai kutatómunkába. Az együttműködés körébe tartozó probléma, hogy az ösztöndíjas kutatást elismerjék pedagógus-továbbképzési formaként, hiszen az hézagpótló módon illeszkedhetne a posztgraduális tanulmányok keretébe.

Az előterjesztés végül a *nemzetközi kapcsolatok* szervezésében kínálkozó együttműködési lehetőségeket vizsgálja. Tekintettel arra, hogy az Akadémia és a Művelődési Minisztérium egyaránt az ország szellemi életének középpontjához tartozik, viszont az utazási lehetőségek összehangolása, különösen nagy szükség van a külkapcsolatok jobb összehangolására, a párhuzamosság megszüntetésére pl. a tudományos konferenciák és a hosszabb tanulmányutak tekintetében. Az együttműködést e téren külön indokolja, hogy a külkapcsolatok jó részében az MTA és az MM együtt tud csak az igényeknek megfelelni, mert sok országban nem különül el egymástól az akadémiai és az egyetemi intézmény.

A koordinációt gyakorlatilag a két intézmény nemzetközi kapcsolatokat irányító bizottságaiban kölcsönös képviselettel lehet megvalósítani, ahol sor kerülhet a külkapcsolati tervek előzetes egyeztetésére, nemzetközi rendezvények közös szervezésére stb.

A téma iránti nagyfokú érdeklődést mutatja, hogy az „előzetes konzultáció” során tizenöt felszólaló mondott véleményt, terjesztett elő javaslatot. A legnagyobb

érdeklődést a tervezet első pontja váltotta ki: a kutatóintézetek és a felsőoktatás kapcsolatával minden hozzászóló foglalkozott. Az Akadémia és a Művelődési Minisztérium kezdeményezése egyöntetűen kedvező fogadtatásban részesült, jelentőségét, a felsőoktatás színvonalának emelésében várható hatását mindenki méltatta. Hangsúlyozták: a szoros együttműködés kölcsönös érdeke a kutatóintézeteknek és a felsőoktatásnak, megvalósítása már hosszú ideje aktuális. A Tudománypolitikai irányelvek ide vonatkozó direktíváinak felidézése kapcsán javaslat hangzott el arra nézve, hogy érdemes volna elemezni, másfél évtized alatt miért nem valósult meg az érdemi együttműködés, milyen akadályok állták útját, hiszen azok elhárítása nélkül az újabb próbálkozások sikere is bizonytalannak látszik.

Az elnökség tagjai ajánlották: az Akadémia a Művelődési Minisztérium mellett már ebben a kezdeti szakaszban is kezdeményezzen tárgyalásokat a Mezőgazdasági és Élelmezési Minisztériummal, illetve az Egészségügyi Minisztériummal a kutatói-oktatói együttműködés fejlesztéséről, sőt, hasznos lenne hivatalos kapcsolatot teremteni a gyógyszergyárakkal is.

Kritikai észrevételként többen hangoztatták: nem volna helyes az automatizmusokat szaporítani, így indokolatlan a kutatóintézeti beosztás alapján bárkinek is egyetemi rangot adni. Ez az eljárás sértene az egyetemi autonómiát, nem beszélve a munka tartalmi oldalának, színvonalának elsőségéről. A felszólalók úgy vélték: rendeletekkel nem oldható meg az együttműködés, sokkal inkább az érdekesség megvalósításával. Szóba került az anyagi érdekelttség — elsősorban ennek hiánya —, de nagy hangsúlyt kapott a tudományos érdekelttség jelentősége, hiszen példákkal bizonyítható, hogy a témája iránt szenvedélyesen érdeklődő kutató akkor is részt vesz az egyetemi oktatásban, ha nem kap érte pénzt, és a legjobban sikerült előadások közé azok tartoznak, amelyeket valaki saját kutatási témájából tart meg. Ennek ellenére több elnökségi tag javasolta a másodállások néhány évvel ez előtti megszüntetésének felülvizsgálatát és újraértelmezését, jöllehet úgy vélték saját tapasztalataik alapján, hogy több kutató vesz részt a felsőoktatásban, mint ahányról az előterjesztésben olvasni lehet. Az anyagi érdekelttség elve figyelembe vehető volna pl. az Országos Tudományos Kutatási Alap kezelésénél is, de az egyetemi-kutatóintézeti közeledésben mindenképpen.

Volt hozzászóló, aki kifogásolta, hogy a javaslatban csak a regionálisan egymáshoz



közel levő intézmények együttműködésére tér ki a javaslat, holott budapesti intézet lehet szoros munkakapcsolatban vidéki város tanszékeinek munkatársaival, amire van is példa az Irodalomtudományi Intézet és fővároson kívüli egyetemek esetében.

Egyértéktől fogadta a kiadói tevékenység egyeztetését a Művelődési Minisztériummal, azt meg különösen, hogy a minisztériumnak is lesz saját tudományos kiadó-vállalata, amelynek tevékenysége — főleg a humán területeken — nagy mértékben csökkenthetné a publikációs lehetőségek szűkössége miatti feszültségeket. A közös folyóirat megjelentetését és a kiadói tevékenység összehangolását örömmel sürgették az elnökségi tagok és mielőbb megvalósítandónak vélték.

Több részletekre vonatkozó észrevétel, javaslat után összességében helyeselték a téma előzetes konzultációját az elnökség tagjai és azt ajánlották, kérjen fel az elnökség ad hoc bizottságot néhány széles látókörű ember bevonásával, s bízza a szakértőkre, hogy a gazdasági, személyi, tudományos és egyéb szempontokat és a bonyolult körülményeket figyelembe véve, minél szélesebb körben megvalósítható tovább lépésre készítsenek konstruktív javaslatot.

Néhány felszólaló indokoltak és időszerűnek mondta az Elnökségi Köznevelési Bizottság aktivitásának fokozására irányuló javaslatokat, hangsúlyozva: egyetlen intézmény sem pótolhatja az Akadémián felhalmozott szellemi értékeket, így az Akadémiának nemzeti feladata korszerű tudományos eredményekkel támogatni a közoktatás tartalmi fejlesztését. Elhangzott olyan vélemény is, miszerint az EKB mellett e tekintetben az osztályok szakmai kompetenciája sem nélkülözhető.

A művelődési miniszter megerősítette, ami az ülésen is kiderült: az Akadémia és a minisztérium közös véleménye, hogy érkezett a kutatási-oktatási kapcsolatok újszerű értelmezésének ideje. Az előzetes eszmecsere is megfogalmazódott, amit az elnökségi tagok hangoztattak, hogy nem tartható fenn az országban a szóban forgó két nagy szellemi rendszer párhuzamossága, kölcsönös és összehangolt koncentrálásra és szelektálásra van szükség. Annak elismerésével, hogy mindkét oldalon vannak érdekellentétek és tapasztalható ellenállás is, a biztató jelekről sem feledkezhetünk meg a szakmai kooperációban. Kétségtelen, hogy az egyetemi kutatómunkát nehezíti az oktatási követelmények teljesítése, a kutatási infrastruktúra sok hiányossága, az a körülmény, hogy a természettudományi és műszaki területeken a kutatóintézeteknél rosszabbul állnak a gépekkel, műszerbeszerzéssel, mégsem szabad a diag-

nózisnál megállni, törekedni kell a feltételek megteremtésére. Az együttműködés sokfélesége — a keretintézettől a gazdasági társuláson át a hálózatfejlesztési tervekig — kívánatos. Mindkét intézmény célja — a konzervativizmussal, lobbizással szemben — normális, racionális rendszer kialakítása.

Az Universitas Kiadót a minisztérium a Tankönyvkiadóból kívánja leválasztani az egyetemi tankönyvkiadásban túl kézikönyvek és ismeretterjesztő művek megjelentetésének céljával, mert utóbbiak kiadásában jelenleg rosszabb a helyzet, mint a 19. század végén volt. E tekintetben is kidolgozásra vár azonban az együttműködés mechanizmusa, aminek itt csak a szándéka fejeződött ki.

A miniszter méltányolta az akadémiai készséget a közoktatás aktívabb támogatására és kérte egyben, foglalkozzon az Akadémia annak megválaszolásával is: mi a pedagógia, milyen életkori, pszichológiai követelményeket kell érvényesíteni a tankönyvekben a szaktudományi képviselésen túl. Társadalmunk széles rétegei követelik, hogy mondjunk valamit a nevelésről, mert tartalma, eszközei, módszerei szegényesek. Az Akadémia közreműködhetne a modern pedagógia elterjesztésében.

Az elnöki összefoglaló leszögezte: helyes volt felkérni az elnökséget erre az előzetes konzultációra. A következő feladat közös bizottság létrehozása a részletek szélesebb kört érintő kimunkálására. A továbbiakban feltehetően több szakaszban szükséges visszatérni a realizálás mozzanataihoz a felkérendő bizottság munkájának alapján. Fontos feltárni a korábbi bukások okait, pontos képet kapni és adni a jelenről és törekedni a kettős érdekeltség megteremtésére.

\*

„Az Akadémia testületei szerepének növelése a tudományos minősítésben” címmel rövid javaslat került az elnökség elé azzal a céllal, hogy az akadémiai *doktori minősítés testületi kezdeményezése* emelkedjék általános gyakorlattá. Ebben az Akadémia elnöke az érvényes szabályok változatlan keretei között olyan eljárást javasolt, amely előmozdítaná az eddigi lehetőségek gyakorlati megvalósítását. Az elnök javaslata szerint a tudományos osztályok és bizottságaik rendszeres időközönként áttekintenek a hozzájuk tartozó kandidátusok tudományos tevékenységét és indokolt esetben maguk kezdeményeznék a doktori eljárást. Természetesen ez nem jelentene garanciát a benyújtott értekezések elfogadására és nem akadályozná meg az egyéni jelentkezést sem. De a tudományos minő-

sításban vállalt megnövekedett testületi szerep megalapozottabbá teheti a minősítési folyamatot, gazdagíthatja a testületi munka tartalmát és elősegítheti az akadémiai tagválasztó munka színvonalas előkészítését.

A vita során a hozzászólók figyelmeztettek arra, hogy az akadémiai doktorokat nem volna helyes öncélúan szaporítani, hiszen nem születik évenként sok kiemelkedő kutatási eredmény. Egyébként is csökkent a fokozatok vonzereje, ideje az egyensúlyt helyreállítani. Az elnökség tagjai óvtak attól, hogy mozgalommá vagy kampánnyá váljon egy ilyenfajta kezdeményezés. Ennek szellemében alakult ki a határozat, amely kimondja: az MTA osztályai a hozzájuk tartozó tudományos bizottságokkal együtt folyamatosan tekintsék át a tudományterületükön születő teljesítményeket és legalább 2–4 évenként összegezzék azokat, egyúttal javaslatot téve doktori, ritkábban kandidátusi minősítések kezdeményezésére.

\*

Az ülés harmadik napirendi pontjaként az *Akadémia tudományos-szellemi hatásának erősítéséről* volt szó, az akadémiai központi előadások, ankétok, kerekasztal-konferenciák és elnökségi klubdelutának színvonalas megrendezésével.

Az elnöki előterjesztés — a tematikus javaslatokon túl — a központi előadások és a felolvasó ülések modern formájú felújítását javasolta negyedévenkénti gyakorisággal, s a kötetlen beszélgetések lehetőségével. Ilyen keretben hangzana el három előadás 1986-ban „Műveltségismerény Magyarországon” (Szabolcsi Miklós), „Bérendszerünk a nemzetközi összehasonlítás tükrében: az átalakítás szükségessége és irányai” (Falusné Szikra Katalin) és

„Nyelvrontás-nyelvfejlesztés” (Imre Samu). Az elnökségi klubdelutának vendégeiként a politikai élet vezetői kapnának meghívást, két-három hónaponként.

Az elnökség a tervezetet elfogadta, de a hozzászólók óvtak a túlzott igénybevételestől és javasolták a központi előadások szövegének közzétételét a Magyar Tudományban.

\*

A továbbiakban a különfélék között megvitatta az elnökség a *nyugdíjas tudósok otthonának tervezett beruházásáról* készített előterjesztést. A felmerült nehézségek miatt az elnökség úgy határozott: a témában jártas jogászt kér fel arra, hogy ebben az ügyben képviselje az Akadémiát és olyan megoldást érjen el, amelynek eredményeként a nyugdíjas ház az Akadémia saját tulajdona marad. Ez azért is indokolt, mert az odaköltözők lakást adnának át a tanácsnak új lakrészüik fejében, s az utóbbiért nemcsak az Akadémiának kell nagy beruházási összeget vállalnia, hanem a beköltözők készpénzzel is fizetnének.

Elfogadta az elnökség „Az állatorvos-tudományi kutatások helyzete és feladatai” című szeptemberi előterjesztés és vita utáni határozat átdolgozott, végleges változatát.

Döntés született az 1986. évi közgyűlés jellegéről, szervezeti rendjéről és központi előadásának témájáról, melynek címe: „Az ipar versenyképességének és hazai szellemi háttérének összefüggése”.

A tájékoztatók után az Országos Tudományos Kutatási Alap gondozására létesítendő tárcaközi bizottságba az Akadémia testületi képviselőjében Szentágothai Jánost, Pach Zsigmond Pált és Csikai Gyulát delegálta az elnökség. A bizottságban helyet foglal az MM, az EÜM és a MÉM képviselője, elnöke Láng István, az MTA főtitkára.

RR

## Ciklotron laboratórium Debrecenben

A ciklotron laboratórium felavatása minden bizonnyal nemcsak az MTA Atommag Kutató Intézete (ATOMKI) számára jelentős esemény. A ciklotront, pontosabban a ciklotronban gyorsított részecskenyalábot (protonok, alfa-részecskék, közvetve neutronok is) nemcsak a magfizikai vagy a szélesebb értelemben vett fizikai (pl. szilárdtestfizikai) kutatásokban alkalmazzák, de az általa biztosított nukleáris analitikai, besugárzási és izotóptermelési lehetőségeken keresztül szinte a természet-

tudományok egész területén. Így pl. a nyomelem-analitikai módszerek a geológiai (sőt régészeti), agrártudományi problémák megoldásához járulhatnak hozzá, részecske besugárzással pedig sugárbiológiai kutatásokat lehet folytatni, a pozitron-sugárzó, rövidéletű izotópok viszont többek között orvostudományi kutatásokat segíthetnek elő.

Jól ismeretes azonban, hogy a ciklotron felhasználási területe már régen messze túlmutat az alaptudományos, sőt általá-

ban a tudományos alkalmazásokon. A több-féle nyomelemenanalitikai lehetőség révén egyedülálló módszert szolgáltat pl. az oxigén meghatározására. Al-ban és számos más ipari nyomelemenanalitikai feladat megoldásában. Az előállítható izotópok főleg az orvosi gyakorlatban, elsősorban a diagnosztikai alkalmazásokban nélkülözhetetlenek (pl.  $^{67}\text{Ga}$ ,  $^{203}\text{Tl}$ ,  $^{123}\text{I}$ ). Külön ki kell emelnünk a biológiailag kiemelkedő fontosságú elemek ultrarövid felezési idejű izotópjait:  $^{11}\text{C}$  (20 min),  $^{13}\text{N}$  (10 min),  $^{15}\text{O}$  (2 min). Ezek nemcsak különböző élettani (köztük pl. növényélettani) és orvosi kutatásokban alkalmazhatóak, de az ún. PET (Positron Emission Tomograph) révén egyedülálló jelentőségűek pl. bizonyos tumorok lokalizálásában. Végül bizonyos fajta daganatok terápiájában ígéretesnek látszik a ciklotron által biztosítható gyors neutronnyaláb alkalmazása.

Az első magyar ciklotron laboratórium létesítésére vonatkozó előkészületek legalább 15 évre nyúlnak vissza. 1975 augusztusában már egy országos interdiszciplináris szimpóziumon került sor Debrecenben a ciklotron alkalmazási lehetőségeinek megvitatására több, mint száz résztvevővel. Ezen kisebbségben voltak a magfizikusok, viszont részt vettek a tanácskozáson vegyészek, orvosok, agrár- és ipari szakemberek is.

1978 áprilisában azután a Tudománypolitikai Bizottság elvben jóváhagyta a Ciklotron Laboratórium létesítésének tervét, amelyet a Magyar Tudományos Akadémia, az Országos Műszaki Fejlesztési Bizottság és az Országos Atomenergia Bizottság közösen terjesztett elő.

1982-ben megkezdődött az épületek kivitelezése, 1984-ben megérkeztek a ciklotron alkatrészei Leningrádból. Még 1984. őszén megkezdődött az összeszerelés, ezt követte 1985 folyamán a bemérés. Ez a ciklotron különben ún. szektorfokuszállású mo-

dern kis kompakt ciklotron, amelyet az Elektronfizikai Berendezések Jefremov Intézetében (Leningrád) készítettek. Hasonló ciklotron üzemel a finnországi Turkuban.

A fentiekből érthető, hogy a Ciklotron Laboratórium ünnepélyes felavatása 1985. november 15-én valóban országos esemény volt. Ehhez kétségkívül az is hozzájárult, hogy ez a beruházás a VI. ötéves terv legnagyobb tudományos beruházása.

A vezérlő helyiség bejáratánál kifeszített szalagot Pál Lénárd akadémikus, az MSZMP KB titkára vágta át, Berend T. Ivánnak, az MTA elnökének, Láng Istvánnak, az MTA főtitkárának és tudományos és politikai életünk sok más kiemelkedő személyiségének jelenlétében. Az avató ünnepségen Pál Lénárdon és Láng Istvánon kívül felszólalt a Nemzetközi Atomenergia Bizottság képviselője, J. Montes, a Szovjet Atomenergia Bizottság nevében A. A. Vasziljev, a Technabexport Külkereskedelmi Vállalat képviselője, V. Sz. Alihanján. A felszólalók sorát Vajda György akadémikus, az OAB elnökhelyettese zárta.

A ciklotron kihasználása mind az intézet munkatársai, mind más intézmények részére, mind az alapkutatási, mind az alkalmazott témák esetében ún. projekt rendszerben történik. Ezek szerint, aki a ciklotron nyálájában kísérleteket kíván végezni, az egy 15–20 gépelt oldalas projektben összefoglalja a tervezett kutatások célját, a várható eredményeket és a szükséges személyi és tárgyi feltételeket. A projektet azután nyilvános intézeti szeminárium keretében kell ismertetni, majd az intézet Ciklotron Bizottsága, amelynek elnöke az ATOMKI igazgatója, dönt a projekt elfogadásáról vagy elutasításáról, illetve esetleges módosításáról. Az átadást követő héten már ennek megfelelően kezdődött meg a ciklotron programszerű kihasználása.

Berényi Dénes

## A Tudományos Minősítő Bizottság hírei

Új doktorok

1985. november

E. ABAFFY ERZSÉBET (ELTE) a nyelv-tudomány doktora. *Értekezésének címe:* A magyar igeragozás rendszere és a paradigmátok mondatbeli szerepe a régi magyar nyelvben; *opponensek:* Imre Samu, az MTA r. tagja, Balázs János és Deme László, a nyelvtudomány doktorai; *bíráló-*

*bizottság:* Hadrovics László és Kálmán Béla, az MTA r. tagjai, Farkas Vilmos, B. Lőrinczy Éva és Tompa József, a nyelvtudomány doktorai, Sebestyén Árpád, a nyelvtudomány kandidátusa.

ASZTALOS PÉTER (Ganz Villainossági Művek) a műszaki tudomány doktora,

„Turbógenerátorok villamos tervezése” című, tézisekbe foglalt munkássága alapján. *Opponensek:* Kovács K. Pál, az MTA r. tagja, Tuschák Róbert, az MTA lev. tagja, Jekelfalussy Gábor, a műszaki tudomány doktora; *bírálóbizottság:* Lukács József, az MTA r. tagja, Nagy István és Teván György, a műszaki tudomány doktora, Istvánfy Gyula és Kurutz Károly, a műszaki tudomány kandidátusai.

BÁNHÁZI GYULA (MÉM Műszaki Intézet) a mezőgazdasági tudomány doktora. *Értekezésének címe:* A kukoricabetakarítás, tárolás és felhasználás energiatakarékos alternatív technológiái; *opponensek:* Fekete Lajos, a mezőgazdasági tudomány doktora, Karai János, a műszaki tudomány doktora, Boltizár Pál, a mezőgazdasági tudomány kandidátusa; *bírálóbizottság:* Dimény Imre, az MTA lev. tagja, Kurnik Ernő, az MTA r. tagja, Bocz Ernő, Janik József, Kovács István és Szánli Imre, a mezőgazdasági tudomány doktora.

BIACS PÉTER (Központi Élelmiszeripari Kutatóintézet) a kémiai tudomány doktora. *Értekezésének címe:* A növényi és mikroorganizmus lipidek kémiája; *opponensek:* Lászlóty Radomir és Vukov Konstantin, a kémiai tudomány doktora, Perédi József, a kémiai tudomány kandidátusa; *bírálóbizottság:* Lindner Károly, Fodor Lajos és Nyeste László, a kémiai tudomány doktora, Török Szilveszter és Törley Dezső, a kémiai tudomány kandidátusai, Deák Tibor, a biológiai tudomány kandidátusa.

FITZ JENŐ (Fejér megyei Múzeumok Igazgatósága) a történelemtudomány (régészet) doktora, „A pannóniai provinciák adminisztrációja a későrómai császárság idején” című, tézisekbe foglalt munkássága alapján. *Opponensek:* Mócsy András, az MTA r. tagja, Soproni Sándor, a történelemtudomány doktora, Barkóczy László, a történelemtudomány kandidátusa; *bírálóbizottság:* Gerevich László, az MTA r. tagja, Fülep Ferenc és Szilágyi János György, a történelemtudomány doktora, Kádár Zoltán, a művészettörténeti tudomány doktora, Bónis Éva, a történelemtudomány kandidátusa.

JAVED AHSAN (Pakisztán) a matematikai tudomány doktora. *Értekezésének címe:* On Certain Classes of Rings Associated with Quasi-Injective Modules; *opponensek:* Fried Ervin és Szász Ferenc, a matematikai tudomány doktora, Szendrei János, a matematikai tudomány kandidátusa; *bírálóbizottság:* Schmidt Tamás, Steinfeld Ottó,

Szász Gábor és Szép Ernő, a matematikai tudomány doktora, Márki László és Megyesi László, a matematikai tudomány kandidátusai.

KÖVÁGÓ LÁSZLÓ (MSZMP KB Párt-történeti Intézete) a történelemtudomány doktora. *Értekezésének címe:* A magyar kommunizmus és a nemzeti kérdés 1918–1948; *opponensek:* Balogh Sándor és Tilkovszky Lóránt, a történelemtudomány doktora, Csatári Dániel, a történelemtudomány kandidátusa; *bírálóbizottság:* Mérei Gyula, az MTA r. tagja, Adám Magda, Kirschner Béla és Kiss Aladár, a történelemtudomány doktora, Siklós András és Sipos Péter, a történelemtudomány kandidátusai.

NÁDASY MIKLÓS (Nehézvegyipari Kutatóintézet, Veszprém) a mezőgazdasági tudomány doktora. *Értekezésének címe:* A növényvédőszer kémiai fejlesztése; *opponensek:* Markó László, az MTA lev. tagja, Matolcsy György, a mezőgazdasági tudomány doktora, Josepovits Gyula, a mezőgazdasági tudomány kandidátusa; *bírálóbizottság:* Győri Dániel és Sáringer Gyula, a mezőgazdasági tudomány doktora, Vörös József, a biológiai tudomány doktora, Jarádi László, a kémiai tudomány kandidátusa, Zsolnai Tibor, a biológiai tudomány kandidátusa.

SZTOJAN RADEV (Szófia) a történelemtudomány doktora. *Értekezésének címe:* A bolgár–magyar kapcsolatok évszázadai; *opponensek:* Diószegi István és Niederhauser Emil, a történelemtudomány doktora, Király Péter, a nyelvtudomány doktora; *bírálóbizottság:* Székely György, az MTA lev. tagja, Kövágó László és Menyhárt Lajos, a történelemtudomány kandidátusai, H. Tóth Imre, a nyelvtudomány kandidátusa, Borsi Emil egyetemi tanár.

RÓZSA GYÖRGY (Magyar Nemzeti Múzeum) a történelemtudomány (régészet) doktora. *Értekezésének címe:* Csataképek a felszabadító háborúk korából; *opponensek:* Garas Klára, az MTA r. tagja, R. Várkonyi Ágnes, a történelemtudomány doktora, Vayer Lajos, a művészettörténeti tudomány doktora; *bírálóbizottság:* Zádor Anna és H. Takács Marianna, a művészettörténeti tudomány doktora, Heckenast Gusztáv és Makk Ferenc, a történelemtudomány kandidátusai, Marosi Ernő, a művészettörténeti tudomány kandidátusa.

ROZSNYAI ERVIN (MKKE) a filozófiai tudomány doktora. *Értekezésének címe:*

Rousseau és Kant; *opponensek*: Hermann István, az MTA r. tagja, Almási Miklós és Kelemen János, a filozófiai tudomány doktori; *bírálóbizottság*: Szigeti József, az MTA lev. tagja, Farkas László és Hársing László, a filozófiai tudomány doktori, Bimbó Mihály és Rezső Margit, a filozófiai tudomány kandidátusai.

VÁRADY LÁSZLÓ (ELTE) a történelemtudomány doktora. *Értekezésének címe*:

Korszakváltás 476-ban. Odoaker, Nagy Theodorik és az átalakulások; *opponensek*: Bóna István és Ferenczy Endre, a történelemtudomány doktori, Hamza Gábor, az állam- és jogtudomány doktora; *bírálóbizottság*: Székely György, az MTA r. tagja, Maróti Egon, a történelemtudomány doktora, Szádeczky-Kardoss Samu, az irodalomtudomány doktora, Sz. Jónás Ilona és Sarkady János, a történelemtudomány kandidátusai.

#### A KÖVETKEZŐ SZÁM TARTALMÁBÓL:

*Tétényi Pál*: Népgazdasági terv és a műszaki fejlődés

*Ancsel Éva*: A tudás éthoszáról

*Falusné Szikra Katalin*: Az első és a második gazdaság közötti bér-, illetve jövedelemdiszparitás

*Kozár Ferenc — Balázs Klára — Rácz Vera*: A jövő növényvédelme

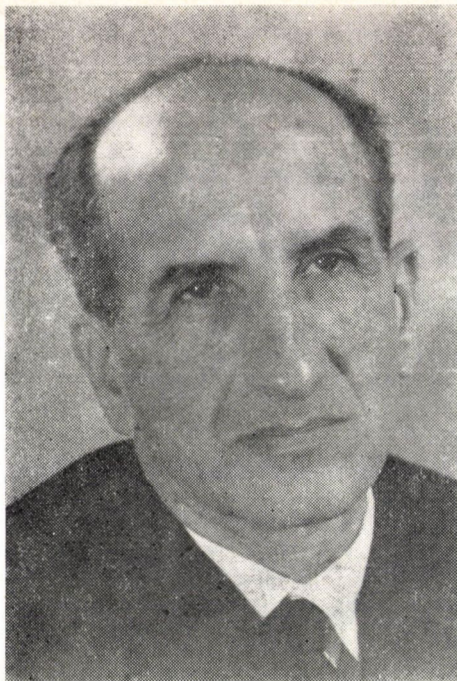
*Bokor Imre*: „Csillagháború” hulló csillaggal

Interjú Berend T. Ivánnal, az MTA elnökével — Elvek és tervek

*Magyar Beck István*: Az aktív ember

Az akadémiai könyv- és folyóiratkiadás időszerű kérdései





Simonovits István  
1907 — 1985

1985. május 12-én meghalt Simonovits István akadémikus. Halála súlyos veszteség a magyar orvostudomány, a magyar egészségügy és az Országos Vértanszfúziós Szolgálat számára.

A tudomány, az igazságkeresés szenvedélyes szeretete hatotta át egész felnőtt

életét, amit önmaga négy szakaszra osztott. Fiatal medikusként került a budapesti Orvosegyetem *Hári Pál* által vezetett Biokémiai Intézetébe. Tudományos munkásságát egész élete során a vizsgálati módszerek példátlan pontosságára, a háttérben lappangó szisztemás hibák kiküszöbölésére és az eredmények kritikus értékelésére való törekvés jellemezte. Ennek köszönhette, hogy az akkor korszerű, de mai szemmel egyszerű műszerrel sikerült egy olyan finom eltérést kimutatnia az oxigént megkötött és az oxigénmentes vérfesték molekula között, ami egyszerre világhírűvé tette. Eredményét a Nobel-díjas *Hans Fischer* részletesen referálta a biokémia nagy évkönyve első kötetében, és több mint 30 év múlva az ugyancsak Nobel-díjas *Max Perutz* úgy idézte mint a vérfesték működése közben létrejövő molekuláris szerkezetváltozás első bizonyítékát.

Simonovits István élete második inkarnációjának nevezte a Szövetség utcai Poliklinika belosztályán töltött éveket. Itt lett a biokémiai alapképzettségű orvosból kitűnő diagnosztika és a betegek gyógyításának megszállottja. Belgyógyász klinikusi munkásságára ma is végtelen hálával emlékeznek betegei, közöttük a társadalmi elnyomás legnehezebb éveiben kezelt betegek, az illegális kommunista párt tagjai, a „lebukottak” családtagjai. Gyógyító orvosként töretlenül folytatta a kutatómunkát. Ebből az időszakból a legnagyobb nemzetközi elismerést a szívbetegség vízhajtó kezelésében bevezetett új módszere kapta. E mellett egy új vércukor meghatározási módszert dolgozott ki.

Amikor az illegális Magyar Kommunista Párt orvoscsoportjában és a Vörös Segélyben vezető munkát végző orvost a felszabadulás után a párt új munkakörbe hívta, gondolkodás nélkül hagyta ott két nagy szerelmét: a biokémiai kutatást és a gyógyító orvosi munkát.

Életének e harmadik szakaszában a magyar egészségügyi szervezésben alkotott maradandót. Több évtizeden át egyik legfontosabb vezetője, irányítója volt a magyar egészségügynek, előbb csoportfőnökként, majd 3 éven át mint miniszterhelyettes, 6 éven át

pedig mint a miniszter első helyettese. Ezalatt nemcsak a szocialista egészségügy alapjainak lefektetésében és fejlesztésében vitt vezető szerepet, hanem ennek tudományos elméletét is kidolgozta és megindította a társadalom-egészségügy és egészségügyi szervezettudomány oktatását, továbbképzését, a széles körű tudományos elméleti és gyakorlati munkát, létrehozta a Magyar Társadalomorvostudományi Társaságot. Ezt a munkáját is — csakúgy mint egész életét — társadalmi elkötelezettsége, becsületes, harcos embersége, a hazai haladó hagyományok tisztelete és a társadalmi haladásba, a hazánk minden állampolgárát szolgáló, magas színvonalú szocialista egészségügy felépítésébe vetett hite jellemezte. A szocialista egészségügy szervezésének tudományos elméleti alapjait klasszikus tömörséggel fektette le a „Társadalom-egészségügy és egészségügyi szervezés-tan” című négy kiadásban megjelent tankönyvében. Ez a könyv ma is e terület oktatásának alapja.

Tudományos cikkeivel, egyetemi előadásaival orvosnemzedékeket nevelt. Harcolt az egészségügyi irányítás elburokratizálódása és az orvos—beteg viszony elidegenedése ellen. Oktatási munkáját az a szilárd meggyőződés hatotta át, hogy az egészségügynek jó szervezője csak az lehet, aki maga is végzett gyakorló orvosi munkát és ismeri az egészségügy működésének minden apró részletét.

Mindig a legkitűnőbb szakemberek széles körének tanácsaira támaszkodott. Kutató és gyógyító tevékenysége, valamint széles körű társadalmi egészségügyi és szervező munkája képessé tették arra, hogy mindig a legfontosabb feladatokra összpontosítsa a rendelkezésre álló szellemi és anyagi erőket. Ez jellemzi a hazai csecsemőhalandóság okait feltáró és a legfontosabb teendőket kijelölő doktori disszertációját is.

Az Egészségügyi Minisztérium egyik vezetőjeként ő indította be 1949-ben a szervezett magyar vérellátást, és 1964-től haláláig — ahogy ő mondta — életének negyedik inkarnációjában — az Országos Vértranszfúziós Szolgálat főigazgatójaként dolgozott. Igen jelentős szerepe volt az országos hálózat kiépítésében, a téritésmentes véradó mozgalom kiterjesztésében, a vértranszfúziós állomások munkamódszereinek egységesítésében és színvonalának emelésében. Ő indította be és szervezte meg az ingyenes plazmaadási mozgalmat. Maradandót alkotott a tudományos pontossággal és a leggondosabb ellenőrzéssel bevezetett ún. anti-D védőoltás országos megszervezésével, és az ahhoz szükséges hazai készítmény gyors előállításának biztosításával. Nagy nemzetközi visszhangot keltett, hogy a világon elsőként tudtunk minden Rh-negatív anyának védelmet biztosítani nemcsak a kiviselt terhesség, hanem a terhesség megszakítása után is. Tudományos közleményeinek jelentős szerepük volt abban, hogy a világon mindenütt bevezették a terhességmegszakítás után is a kötelező anti-D Ig védőoltást. Az Rh/D immunizáció és annak kivédésével kapcsolatos tudományos munkái ugyancsak szerepelnek a nemzetközi tankönyvekben. Alapvető munkát végzett a népbetegséget jelentő vashiányos vérszegénység epidemiológiája és megelőzése terén.

Nemzetközi elismerésben részesült tudományos munkásságáért csak a halála előtti napokban választotta tagjai közé a Magyar Tudományos Akadémia. Joggal merül fel a kérdés: miért ilyen későn? A magyarázat szerénységében és abban keresendő, hogy a közösség érdekeiért való harcot mindig saját előmenetele elé helyezte. Ha pedig valamiről úgy érezte, hogy a közösség érdekeit sérti, a szocialista egészségügy fejlesztését gátolja, azt a tőle ismert szenvedélyességgel ostromozta. Hirtelen haragú ember volt, de ha megbántott valakit, az őt magát még sokkal jobban bántotta. Akik ismerték, akik együtt dolgoztak vele tudták, hogy végtelenül melegszívű, puritán, önzetlen ember. Olyan, akihez mindig és mindenkor segítségért fordulhattak. Szellemi hagyatékát, emberi, orvosi és tudományos kutatói magatartásának emlékeit híven megőrzi munkatársai, tanítványai és a magyar orvosok és betegek hálás tömegei.

Hollán Zsuzsa





Tóth Dezső  
1925 – 1985

Az a nemzedék, amelyhez Tóth Dezső tartozott, megélte a magyar történelem egyik legnagyobb változását: a kapitalista társadalom felszámolását és a szocializmus építésének megkezdését. Választott, mégpedig tudatosan választott, hiszen ismerte a társadalmi igazságtalanságot, a kaszt-szellemet, a hamis mítoszokra épült régi rendet és ezzel gyökeresen szakítani akart. Ez a nemzedék élni tudott azzal a történelmi lehetőséggel, amelyet a felszabadulás hozott, fel tudta használni, s bármily tévedések és súlyos hibák ellenére olyan eszmét szolgált, amely az igazságosabb, értelmesebb, emberibb élet felé vitte a nagy közösséget, a nemzetet.

Tóth Dezső nagy átalakulások légkörében fedezte fel a maga számára azt a világnézetet, amelyről nemrég azt mondta, hogy az „maradéktalan, mégpedig emberi és hiteles feleletet” adott az őt feszítő kérdésekre. Eszmeileg elkötelezte magát, s ezt az elkötelezettséget egy életen keresztül vállalta, kitartott mellette a legnehezebb körülmények között is, amikor sokakban megszakadt a remény, az a remény, hogy a szocializmus építését meg lehet újítani. Az 1956-os próbatétel meghatározó volt szellemi fejlődésében, megerősítette választását, de arra is készítette, hogy kilépjen a tudományos kutatás műhelyéből, s részt vegyen — mégpedig aktívan, minden erejével — a politikában, napi cselekedetekkel bizonyítsa képességünket egy tisztább és emberségesebb társadalom építésére.

A terület, amelyet a cselekvésre kiválasztott, közel állt tudományos érdeklődéséhez. Irodalompolitikus lett, ami azt jelentette, hogy a legnehezebb szellemi terepet választotta, hiszen 1956 után még sokáig itt ütköztek legélesebben a politikai és ideológiai nézeteltérések, s itt kellett nehéz körülmények között érvényre juttatni a Magyar Szocialista Munkáspárt szövetségi politikáját, a nemzeti egyetértés politikáját. Ez igazi kihívás volt számára, amely nemcsak felkészültséget, nemcsak állandó intellektuális jelenlétet, hanem súlyos feszültségek vállalását is jelentette.



Az ellenforradalom után egy ideig az Írószövetség párttitkára, majd a Magvető Kiadó irodalmi vezetője volt. Ebben az időben ismertem meg, s tanultam meg becsülni tudományos alaposságát, vitakészségét és elvhűségét, s hívtam munkatársnak a Magyar Szocialista Munkáspárt Központi Bizottsága Kulturális Osztályára. Tóth Dezső egy évtizedet dolgozott a Központi Bizottság apparátusában, további egy évtizedet a Kulturális, majd a Művelődési Minisztérium miniszterhelyetteseként. Tevékenysége ezeken a fontos posztokon szorosan összefonódott a párt művelődéspolitikájával, amelynek egyszerre volt egyik elméleti megalapozója és gyakorlati végrehajtója. Azok az alapvető dokumentumok, amelyek az utolsó 20 esztendőben az irodalom és a művészetek vagy, a kritika kérdéseivel foglalkoztak, az ő személyes hozzájárulásával jöttek létre, és az ő személyes meggyőződését is kifejezték. Elvekből indult ki, de ezeket mindig szembeállította a kulturális múlt tanulságaival és a mai gyakorlattal.

Irodalomtörténész és irodalomkritikus volt. Mint irodalomtörténész a magyar művelődés történetének egyik legszebb korszakával, a reformkorral foglalkozott, Vörösmarty-monográfiájának első kiadása 1957-ben, átdolgozott második kiadása 1974-ben jelent meg. A műfaji kérdések iránti érzékenység, a lélektani rugók feltárásának igénye, a romantika és a realizmus összefüggéseinek műelemzésekre építő vizsgálata, a történetiség és a műtisztelet dialektikája jellemzi a munka szemléletét. Az összegzéssel párhuzamosan és ezt követően vezető szerepet vállalt a Vörösmarty kritikai kiadás megszervezésében és szakmai ellenőrzésében. Vörösmartyt nemcsak azért tisztelte, mert korának nagy költője volt, hanem azért is, mert az ő alkotóművészete, annak értékrendszere, szellemisége példát mutatott a ma számára is. Vörösmartyról írva állította: „Nagy mű, teljes élet, alkotói korlátlanág, esztétikailag új és valóban maradandó sohasem született másként, mint a nagy közösségi törekvések tudatosan és tegyük hozzá, személyesen is vállalt szolgálatával.” A reformkor magyar irodalma benne azt az etikai parancsot erősítette meg, hogy vállalni kell a szolgálatot, tudatosan és személyesen kell szolgálni a nagy közösségi törekvéseket.

Éppen hagyománytisztelete tette nyitottá és fogékonnyá az újtó törekvések iránt, noha nem szűnt meg nyíltan állítani a nagy magyar és egyetemes értékek megbecsülését, és erre a nagyobb léptékű értékrendre építő elméletet alkalmazta a mai irodalomra és művészetre is.

Nagy kedvvel és magas színvonalon művelt területe a felszabadulás utáni magyar irodalom. Ezen belül különösen a regény fejlődése és a kritika gondjai kötik le figyelmét. „Életünk—regényeink” című könyve 1963-ban jelent meg, míg az új magyar irodalommal foglalkozó cikkek koncepciószerű összefoglalása az 1977-ben közreadott „Élő hagyomány, élő irodalom” című kötete.

„A művészetnek — írta — az alkotói indítékot és a hatást tekintve is egyszerre van feltáró, megismerő és ezzel együtt a fennálló megváltoztatására, meghaladására irányuló, beavatkozó, cselekvő oldala.” Másutt pedig ezt mondta: „A művészet közérdekű érdekeltisége és dinamikája jelentős, aktív forrása társadalmi önismeretünknek, . . . ösztönzője és formálója a közéleti gondolkodásnak, s egyik soha nem lebecsülhető támpontja a politikai döntésnek, cselekvésnek.” Aki így fogta fel a művészet hivatását, az komolyan vette az alkotást és az alkotót, s ezzel a komolysággal ítélte meg a mai magyar irodalom és művészet teljesítményeit is.

Nemcsak művelődéspolitikusként, hanem elemző kritikusként élte át és szenvedte meg a kortársi irodalom és művészet vajúdásait és kudarcait, s őszintén, lelkesedve — talán időnként túlzottan is optimistán — örült eredményeinek. Publikációiban, közszerepléseiben mindig az alkotás támogatása állt előtérben, de nem az elvtelen apologetika jegyében, hanem a művészet társadalmi funkciójának érvényesítése érdekében, a szocialista humanizmus szellemében. Szenvedélyes vitázó volt, hitt a nézetek ütköztetésének hasz-

nősságában, a viták konszenzust teremtő erejében. Nem hatalmi szóval, a meggyőződés erejével érvelt. Hitte, hogy ismét az ő szavait idézzem: „a demokratizmus vitakereteink jobb kihasználása és több cselekvés . . . a felismert igazság és a gyakorlati megvalósítás közti idő lerövidítése az, amire mindnyájunknak szüksége van”

A hatvanas évek szellemiségét, alkotói teljesítményeit érezte magához a legközelebb. Ennek az időszaknak az irodalma vagy filmművészete erősítette azt a meggyőződését, hogy a szellem eszközeivel is lehet hatni a társadalomra, sőt kell hatni rá, s a művészet csak akkor hat, ha a lényegről szól. A későbbi fejlődésből is azokat az irányzatokat emelte ki, amelyek folytatták ezt a hagyományt, mégha más módon is tették azt. A hetvenes évek végének, a nyolcvanas évek elejének némely irodalmi, művészeti és ezzel együtt eszmei-politikai jelenségei mélységesen nyugtalanították. Aggodalommal töltötte el a művelődéspolitikai elveit sértő, a gazdasági érdekekre vagy a közönségigényre hivatkozó torz gyakorlat is. Az utóbbi idők feszültségei fizikailag és lelkileg is igénybe vették, de optimizmusát nem törték meg. Meg volt győződve arról, hogy a vitákban előbb-utóbb felülkerekedik a ráció, hogy az ellentmondásokat fel lehet oldani, hogy a bajokat le lehet győzni: „Ha nem hinném, hogy ez lehetséges, nem csinálnám azt, amit csinálok” — nyilatkozta néhány hónappal ezelőtt. Igaz, foglalkozott azzal a gondolattal, hogy betöltve 60. életévét, a tudományos munkában, az elméleti tevékenységben használja fel azokat a gazdag tapasztalatokat, amelyeket az elmúlt 30 esztendőben szerzett. A sors nem volt hozzá kegyes. „Egy kis független nyugalmat” nem adott, amire olyan nagyon vágyott. Hogy ez így történhetett, abban nyilván szerepet játszott az a tény, hogy még mindig nem tudunk — sok fájó figyelmeztetés után sem tudunk — a magunk és egymás életével, energiájával igazán helyesen, a közérdeket hosszabb távon is szolgálóan bánni, hanem rablógazdálkodást folytatunk. Nemcsak az alkotók érzékenyek, hanem azok a tisztségviselők is, akik lelkiismeretesen, magukat is emésztve, áldozatkészen egy ügyet szolgálni akarnak.

Fájdalmas búcsúzni Tóth Dezsőtől, munkatársunktól és barátunktól. Búcsúznunk kell, s egyben tanulságot is levonni: tudományos és politikai öröksége, személyes példája valamennyiünket arra kötelez, hogy a tudatosan vállalt világnézet, a valóság tudományos elemzése alapján szolgáljuk, mégpedig híven szolgáljuk a nemzeti kultúra ügyét. Eszméink igazával adjunk választ az élet, a társadalom, a történelem kérdéseire, szakemberi válaszadásainkkal hassunk szellemi életünk fejlődésére, a kultúra és ezzel együtt egész népünk lelki gazdagítására.

**Köpeczi Béla**

## „FELELŐS KIADÓ: AZ MTA KÖNYVTÁRÁNAK FŐIGAZGATÓJA”

Lassan a század közelítik a *Magyar Tudományos Akadémia Könyvtárának Közleményei*, a 15-ös számot viseli a *Kézirattár* legutóbb megjelent — Fülep Lajos hagyatékát földolgozó — *katalógusa*, s ebben a két számban még benne sincsenek a két alapsorozat újabb elágazásai: az *Oriental Studies*, az *Informatika és Tudományelemzés* vaskos kötetei, a sorozatokon kívül megjelentekről nem is szólva. Egy-egy ilyen nagy könyvtárban, mint az MTA Könyvtára, az összegyűlt könyvek és kéziratok ritkasága és értéke találkozik a feldolgozásával bajlódók szakértelmével persze szinte „magától” kisebb-nagyobb közlemények sorát produkálhatja, de nem csupán erről van szó. A nagy könyvtár ugyanis „műhely” abban a jól meghatározott, de nem föltétlenül és nem minden részletében jól meghatározható értelemben, ahogyan *Kenyeres Ágnes* elmesélte az Egyetemi Könyvtár életét és történetét bemutató szép könyveskéjében. Bonyolult, nehezen áttekinthető műhely egy nagy könyvtár, sokféle feladattal. Hiszen már maga az alapfunkció, az olvasók érdeklődésének kielégítése és fölbresztése egy csomó részfeladat megoldását kívánja, melyek méghozzá változnak is, korok és követelmények szerint. Nyilvánvaló például, hogy merőben más föladat friss könyvek feldolgozása s katalógizálása, mint mondjuk a kódexeké vagy a kéziratoké. Érthető, hogy a könyvtár arculatát erősen meg fogja határozni olvasói köre a maga speciális összetételével és igényeivel csakúgy, mint az őrzött könyvféleségek természete. De túl az olvasók és olvasmányok keltette feladatokon, bár tőlük soha nem függetlenül, minden nagy könyvtár arculatán megjelennek — éppen ezt ábrázolta *Kenyeres Ágnes* kivételes szemléletességgel — különleges egyéni vonások is, melyeket a történelem és az emberi sorsok kényszerei és véletlenei vontak s mélyítették el. A műhely tudományos sajátosságai végül is elsősorban ezektől függenek, és ezek a tulajdonságok, sokszor áttételesen és alig észrevehetően tükröződnek a publikációk halmazában is. Egy nagy könyvtár publikációs tevékenysége tehát sokösszetevős bonyolult folya-

mat. De hogyan lehet ezt, s lehet-e szám szerű adatain és egyedi recenzeálásain túl egészében is jellemezni? Kiindulásképpen maradjunk a feladatnál.

Az Akadémia nevezetes újjászervezésével és szerepkörének hihetetlen mértékű megnövekedésével megváltozott az ötvenes évek elején a Könyvtár funkciója és felépítése is. „Az Akadémia 1949. évi újjászervezésével — emlékezik *Ligeti Lajos* 1976-ban a Könyvtár születésének százötven éves évfordulóján — a könyvtár életében merőben új korszak kezdődött. Az újjászületett Akadémia a könyvtár elé új, nem könnyű feladatokat tűzött, megvalósításukhoz korábban elképzelhetetlen mértékű segítséget nyújtott.” A nagyobb változásokból mindjárt fel is sorol *Ligeti* professzor néhányat; idézzük itt is a későbbi kiadványok szempontjából legfontosabbakat: „Megalakult a Keleti Gyűjtemény (1951); az idén emlékezik meg fennállásának negyedszázadáról. Létrejött a Tájékoztatói és Bibliográfiai Osztály, a Mikrofilmtár és Fotólaboratórium (1953). Ugyanebben az évben megalakult a kutatóintézetünk könyvtárait összefogó Hálózati Csoport. A folyóiratok könnyebb kezelhetősége, használhatósága céljából külön Folyóiratár alakult (1954); ugyanakkor a Kézirattár kiegészült a Régi Könyvek gyűjteményével.” De hatottak a Könyvtárra az Akadémia falain kívüli történések is. A kutatással foglalkozók számának addig soha nem látott mértékű növekedése és az egész tudományos képzés átalakulása mennyiségileg és minőségileg egyaránt megváltoztatta az olvasási szokásokat, s a könyvtárügy országos átszervezése — melynek hullámai az ötvenes és hatvanas évek fordulóján tornyosultak —, úgyszintén nem múlhatott el — olykor igen lényeges és nem föltétlenül jótékony — változások nélkül.

\*

Mindezek tükröződtek az 1956-ban meginduló *Közlemények*-ben. Így például egyebek között olvashatunk az új könyvtári normákról, a katalógizálás szempontjából tekintett kiadványtípusokról, az Országos

Könyvtárügyi Tanács és a magyar könyvtárügy időszerű kérdéseiről, a központi folyóirat-címjegyzék gondjairól, az Akadémia célkitűzéseinek könyvtári támogatásáról, a proveniencia elvéről, a könyv-konzerválás- és restaurálásról, az ősnymagtápany-gyűjteményről, a témamegoszlási statisztikákról, a kutatóintézeti könyvtári hálózatról, a mikrokönyv-gyűjteményről és a fotólaboratóriumról, a mikrokártya hasznáról a kutatómunkában. 1961-ben indult el, a cirill betűs könyvészeti rövidítéseket tárgyaló kötetel Moravék Endre hatalmas munkája, amely azután az évek során további nyolc vastok kötetel gyarapodott és összesen több mint másfélszáz ezer rövidítés feloldását tartalmazza, nélkülözhetetlen segédkönyv gyanánt a fel dolgozóshoz. A könyvtárosi munka keretein túl általános kutatási segédletként készült 1975-ben az Akadémiai Értesítő és a Magyar Tudomány háromkötetes, összesen 1242 oldalas indexe és repertórium (Darabos Pál, Domsa Károlyné, Pétervári Lászlóné, Sz. Garai Judit). Megindult s máig folytatódik a kandidátusi és doktori disszertációk szakregiszterinek a kialakása. A Keleti Gyűjtemény kincseinek bemutatását kezdte meg Rásonyi László Stein Aurél hagyatékának szakszerű ismertetésével, s a nagy orientalista rövid életrajzával. A Kézirattár és a Könyvtár művelődéstörténeti értékeit (Pápai-Páriz album, Bartók levelek, Bolyai-dokumentumok, Goethe-gyűjtemény, Székely Bertalan hagyaték, Romain Rolland levelek stb.) bemutatás közleményekből kiemelkedik *Sáfrán Györgyi* munkája Arany János és Rozványi Erzsébet levelezéséről, valamint *Méreiné Juhász Margit* Mikszáth Kálmán szellemi és tárgyi hagyatékát ismertető kötete. Az utóbbi két publikáció egyúttal utal arra a nem csekély segítségre is, amivel az Akadémia Könyvtára az Arany- és a Mikszáth-kiadáshoz hozzájárult.

Amint ebből a kiragadott címekre korlátozódó felsorolásból is látható, már a régebbi *Kiadványok* gyarapodó sora szépen tükrözte a Könyvtár gyűjteményi, tájékoztatói, szervezési és tudományos funkcióit. A hatvanas évek eleitől kezdve azután fokozatosan megnövekedett az utóbbi. „Tudós könyvtárosok — írta 1975-ben *Rózsa György* — mindenkoris működtek az Akadémiai Könyvtárban, de magának az intézménynek tudományos műhelyként történő fejlesztése a közelmúlt másfél évtizedének fordulata, egyik legnagyobb vívmánya.” Nem szűnt meg persze a különbség a kutatói és a könyvtári munka között, de az „intézményesített tudományos munka” gazdagította, színesítette s végső soron

hasznosabbá varázsolta a Könyvtár szolgáltatást, transzmissziós működését is. „Az Akadémiai Könyvtár műhelyéből kritikái kiadások, szaktudományi munkák, tanulmányok (irodalom- és művelődéstörténet, nyelvészet stb.) sokasága került ki harmónikusan ötvöződve az egyéb könyvtári tevékenységekkel.” S ezek nem csekély hányada a *Közlemények* régebbi s (1976-ban induló) új sorozatában jelent meg, vagy legalábbis itt indultak el a kezdetei.

Igy például eleitől fogva érthetően élénk érdeklődés mutatkozott a *Közlemények*-ben könyvtárunk és általában a honi könyvtárak múltja iránt; *Csanak Dóra* az első kötetek egyikében foglalta össze még 1959-ben az Akadémiai Könyvtár kialakulásának történetét, s már ekkor fölfigyelt a könyvtár alapjául szolgáló Teleki-gyűjtemény létrejöttében a „koronaór” Teleki József szerepére. „Teleki József személyére — írja a róla írt monográfiája bevezetésében — akkor terelődött a figyelmem, amikor hivatali feladatként kaptam az Akadémiai Könyvtár alapításának és története kezdeti szakaszának a megírását.” Ebből a „hivatali feladat”-ból nőtt ki kandidátusi értekezése, s az 1983-ban *Két korszak határán* címmel megjelent Teleki-monográfiája, amely túl azon, hogy végre valódi helyére teszi „a hagyományörző és a felvilágosult gondokodó” Teleki Józsefet, lényeges új vonásokkal gazdagítja — *tudja* gazdagítani — a magyar tizenkilencedik század elhanyagolt igazán nem nevezhető historiográfiáját. *Csanak Dóra* könyve Teleki József alakján keresztül sok tekintetben egészen új oldaláról mutatja meg a magyar tizenkilencedik századot, s ez az úttörő monográfia — ismételjük meg — a *Közlemények*-ben megjelent szerény könyvtártörténeti kutatásokból nőtt ki.

De őrzik a *Közlemények* régebbi szürke füzetei *Csapodi Csaba* ma már világhíres Corvina-kutatásainak a kezdeteit, illetve nyomait is. Itt jelent meg Beatrix királyné könyvtárát bemutató dolgozata, Mátyás király könyvfestő műhelyének megszűntét tárgyaló írása, s mindenekelőtt a Mátyás király könyvtárának elpusztulását firtató tanulmánya 1961-ből. Ebben a mindössze 25 oldalas írásban *Csapodi Csaba* sorra veszi a könyvtár sorsára vonatkozó forrásokat, s összeállítást és elemzésük alapján figyelmeztet arra a feltűnő — és feltűnően egyöntetű — különbségre, ami a 16. és a 17. századi források között e tekintetben tapasztalható. Amíg ugyanis a 16. századi források kritikusan megvizsgálva kivétel nélkül mind jól összeegyeztethetők azzal a föltételezéssel, hogy a könyvtár a török első bevonulásokkor, még 1526-ban kirabolható és elpusztult, addig a 17. század elejétől

kezdve számos forrás kétségkívül arról értesít, hogy látták Mátyás híres könyvtárát, s ki is hoztak belőle kódexeket. Az 1686-os ostrom után Marsigli gróf rá is bukkan egy bolthajtásos alagsori szobában tíz láda csúnyán megrongált nyomtatott könyvre és kódexre, amit ő az egykor fényes Corvina-könyvtár nyomorúságos maradványának vélt. Föl is küldte Bécsbe, az Udvari Könyvtárba, egy szakcsoporthoz szerint összeállított jegyzékkel. Két év múlva Julius Pflugk a Corvina-könyvtárról írott munkájában nyomtatásban is kiadta a jegyzéket. Csapodi mármost a Pflugk-jegyzék címeit szakok szerint százalékosan összevetve a hiteles Corvinakéval meggyőződött, hogy a budai várban 1686-ban talált könyvek semmiképpen sem tartozhattak Mátyás könyvtárába. Utóbbi ugyanis jellegzetes humanista könyvtár volt, a Pflugk-jegyzék pedig főleg teológiai, liturgikus, egyházi jogi és jogi könyveket tartalmazott. Csapodi ebből már ekkor (1961) arra következtetett, hogy ez a gyűjtemény valamiféle papi testület, talán a Mátyás alapította (vagy az általa kibővített) királyi kápolna (mint testület) könyvtára lehetett. Később azután — valóságos tudományos detektívmunkával — sikerült megtalálnia az *Österreichische Nationalbibliothek*-ben a Pflugk-jegyzékben felsorolt kódexek nagyrészt s néhányat a nyomtatott könyvek közül is. Hozzávetve ezekhez azokat a kódexeket és nyomtatványokat, amik 1526 és 1686 között kerültek Budáról Bécsbe, s azokat is, amik az ostrom után nem az Udvari Könyvtárba kerültek. Az így kialakuló könyvhalmoz kétségkívül igazolta, hogy az 1686-os ostromkor Budán talált könyvgyűjteménynek semmi köze sem volt Mátyás király könyvtárához. „A Corvina Könyvtár és a budai palota másik gyűjteménye — összegezi Csapodi Csaba 1984-ben a *Közelmények* új sorozatában megjelent tanulmányát — két különböző rétegnek, két egymás mellett élő világnak a tükröképe: egyik az új, reneszánsz, világi — de még egyházi elemekkel sűrűn átszőtt — műveltségű humanistáké, a másik a jól képzett, de teljesen skolasztikus teológiai műveltségű papi középrétegé, amely szintén ott volt a királyi udvarban.”

A két közlemény a közöttük eltelt több mint két évtizeddel szépen példázza az efféle könyvtár- és könyvtörténeti kutatások időigényességét és pontossági követelményeit. Másik kitűnő példaként említhető *Körmendy Kinga* műve: *A Knauz-hagyatékek kódextörédei és az esztergomi egyház középkori könyvtárának sorsa*. Ez az 1979-ben megjelent kötet a Knauz Nándor hagyatékából könyvtárunkba került — többségükben

liturgikus — kódextörédeket dolgozza fel possessor (tulajdonosuk) és proveniencia (eredetük) szempontjából. Minuciózus kodikológiai aprómunkával, a liturgiátörténeti kutatás módszereinek segítségével sikerült a törédek előéletét Nagyszombatig visszavezetnie s kiderítenie, hogy Mohács utáni történelmünk sodrásával kerültek oda egy vagy több északnyugat-magyarországi könyvtár középkori könyvállományából. Nagyszombatban azután borítólapként maradtak meg az esztergomi káptalan magánlevéltárában. A proveniencia megfigyélésével tehát bepillantathatunk egy középkori magyar egyházi könyvtár könyvállományába. *Körmendy Kinga* könyve pedig pontos leírásaival, körültekintő elemzéseivel, óvatos következtetéseivel kiválóan mutatja az Akadémiai Könyvtárban folyó kodikológiai kutatás magas színvonalát, ahogyan az Csapodi Csaba állományvédő és rendező munkássága nyomán megindult s kifejlődött: hiszen a törédek igazi jelentősége csak a tudományos feldolgozás során bontakozik ki.

A kézirattári tudományos műhely más természetű kutatásáról számol be *Rozsondai Marianne* monográfiája: *Anton Koberger működése és a Koberger-kötések problémája* (1978.) Rozsondai Marianne az Akadémiai Könyvtárban meglevők mellett megvizsgálta az Országos Széchényi Könyvtár és az Egyetemi Könyvtár Koberger-kötéseit is, s nagyívű nyomda-, könyv- és művészettörténeti keretben mutatta be a 15. századi híres nürnbergi tipográfus, könyvkiadó és könyvkötő tevékenységét. Ez a széles körű szemlélet aztán bőven kamatozott, amikor kandidátusi értekezésében kiterjesztette vizsgálódását az Akadémiai Könyvtárban található régi művészi kötésekre, fontos kapcsolatokra derítve fényt a könyvek 15. és 16. századi honi eloszlásában s áramlásában.

A Kézirattár azonban sok értékes adatot halmozott fel az újabb időkben is: *Fráter Jánosné* mintaszerű gondnal készült kiadványai, tanulmányai és katalógusai a Könyvtár és az Akadémia régebbi történetének számos fontos dokumentumát és aspektusát tárták fel. Az Akadémia állandó bizottságairól szóló vaskos kötete (1974) bemutatta a tudományos szervezőmunka legfontosabb akadémiai mechanizmusait, a könyvtár iratait föltáró új katalógusa (1984) pedig nélkülözhetetlen segédeszköz lehet könyvtár- és művelődéstörténeti kutatásokban, hasonlóan a Bolyai-gyűjteményt ismertető katalógusához (1968), amely újból fölélénkítette s megemelte a Bolyai-kutatást.

\*

A *Kézirattár katalógusai* a Könyvtár elsőrendű „szolgáltatásaihoz” tartoznak, lassan immár két évtizede. Eddig 15 jelent meg, mindegyik fontos irodalomtörténeti és művelődéstörténeti levelezéseket s gyűjteményeket tár fel, de a kéziratári műhely — a „Csapodi-iskola” — szelleme többnyire hozzáad a kötetekhez valami többletet, ami a használhatóságon túl, önálló tudományos művé varázsolja őket.

Az irodalomtörténet különben nemcsak a *Katalógusokban*, a *Közleményekben* is nagy súllyal szerepel. *Vitályos László* és *Orosz László* monumentális Ady-bibliográfiája már két kiadást megért (1972, 1980), Léda és Csinszka emlékeztetéseinek s leveleinek (fakszimilékkel, fényképekkel, *Vitályos* tudós jegyzeteivel ellátott) példás kritikai szövegkiadása (1977) pedig az Ady-év igazi eseménye volt. Túl Ady alakján, mélyen bevilágítanak ezek a dokumentumok a nagy költő körül zajló világba. Mutatis mutandis ugyanez mondható el *Rolla Margit* két Kaffka-kötetéről (1980, 1983): a levelek, a napló, a szöveg közé fűzött (szubjektivitásukban is mindig tárgyilagos) kommentárok valóságos társadalom- és mentalitástörténeti röntgen-képet villantanak fel egy eddig többnyire duzzadó irodalomtörténeti idomaiban ábrázolt nagy korszakról. Ligeti Lajos fogalmazta meg legszebben az efféle dokumentumok varázsát abban az előszóban, amit *H. Boros Vilma*nak *Stein Aurél ifjúságát* Hirschler Ignác és Stein Ernő levelezésén keresztül bemutató kötetéhez (1970) írt: „Olvasás közben azon veszi észre magát az ember, hogy voltaképpen nem is mindig arra figyel, mit mondanak Aurélról, hanem mit vall a két levélíró önmagáról, mit arról a társadalomról, arról a korról, amelyben éltek.”

\*

A *Közlemények* kiadói hagyományait megőrizve vált ki s önállósult 1976-ban a *Keleti Tanulmányok — Oriental Studies* sorozat. Az első kötetben *Terjék József* mutatja be az Akadémiai Könyvtár gyűjteményeiben őrzött Kőrösi Csoma dokumentumokat. „Nálunk Csomáról, mint tibetistáról — írja az előszóban Ligeti professzor —, valóban édeskeveset tud az átlagos olvasó. Terjék József mint tibetista jelen munkájában azt a célt tűzte maga elé, hogy a magyar olvasónak azt mutassa be: mit végzett Kőrösi Csoma Sándor a tudománynak azon a területén, ahol valóban maradandót alkotott, hogyan fedezte fel — korábbi sikertelen kísérletek után — a tudomány számára a tibeti nyelvet és irodalmat. Az irodalom ezúttal a buddhista irodalmat jelenti, pontosabban az északi buddhizmus

irodalmának tibeti nyelvű kulcsát.” A sorozat második kötete (1978) a Keleti Gyűjtemény 25. évfordulója alkalmából, 1976-ban elhangzott előadásokat közli, a legújabb pedig (1985) Czeglédy professzor tanulmányait gyűjti egybe. Az *Oriental Studies* tudós kötetei szépen mutatják, milyen nagy szerep jutott a Keleti Gyűjteménynek a hazai kutatásban, s egyben azt is, hogy milyen magas színvonalú ez a kutatás. Hol van már az a idő, amire Ligeti Lajos emlékezik a Terjék-kötethez írt előszavában: „Bár Csoma fellépte után csaknem száz évig nem akadt a tibetisztikának magyar művelője, híre-neve elég volt ahhoz, hogy ezt a hiányt a tibetistákkal feleltessék. Mikor idestova ötven esztendővel ezelőtt e sorok írója Párizsban Bacot professzor tibeti óráján első ízben megjelent, s a professzor kérdésére a néven kívül nemzetiségét is meg kellett vallania, az szemmel láthatóan örvendezve állapította meg, a világ minden tájáról összeverődött, különben nem nagy számú hallgatóság élénk helyeslésétől kísérve, hogy hiszen akkor a tibeti nyelvet is jól ismeri...”

De tán még a tibeti nyelvnl is ismeretlenebb, még magunk előtt is, művelődésünk múltjának számos területe. A fehér foltok feltérképezésében mindig is részt vállalt a *Közlemények*, s szaporodó kötetei máig életetik ezt a hagyományt, amint egyebek közt *Bibó István* kiváló kis monográfiája mutatja az Akadémia életében oly nevezetes Podmaniczky-Vigyázó kastély történetéről (1979). De szolgálták ezt a célt a *Közlemények* olyan vaskos két kötet formájában is, mint amilyenben *Bendefy László* mutatta be *Mikoviny Sámuel megyei térképei*-t (1976).

\*

Voltaképpen külön függelékként kellene itt ismertetni az akadémiai könyvtári könyvkiadás legújabb nagy vállalkozását művelődéstörténetünk jelentős forrásainak kiadására. Ebben a munkában ugyanis a Könyvtár inkább csak afféle külső munkatársként vesz részt, felkínálván évek hosszú során gyűjtött kiadói tapasztalatait és (sokkal szerényebb) kiadói lehetőségeit. Részletesen beszámolt már Klanczay akadémikus a kulturális és történelmi hagyományaink feltárására, nyilvántartására és kiadására szerveződött tárcaszintű főirány programjának kialakulásáról, a munka elindulásáról és első eredményeiről a *Magyar Tudomány* 1984. évi decemberi számában; s egyben arra is nyomatékosan figyelmeztetett, hogy milyen nagy nehézségekbe ütközik a feltárt és rendezett források közzététele, holott nem lehet eléggé

hangsúlyozni, „hogy mekkora károkat okozhat, nemzeti tudományosságunk számára milyen veszteséget jelent, s a kulturális örökségünk ügyét szíven viselő szak-tudósok, intézmények és hatóságok mennyi nemes erőfeszítését teheti semmivé, ha ezt a kérdést nem sikerül megoldanunk.” Ezért igyekszik segíteni ebben a nem könnyű kérdésben — szűkös lehetőségeihez képest — az Akadémiai Könyvtár, vállalván a mások által feltárt és rendezett kötetek közreadását.

Így például a szegedi JATE I. sz. Magyar Irodalomtörténeti Tanszékének diákmunkaközössége tette közzé *Ecsedi Báthory István* — könyvtárunk kéziratárában található — *Mediációi*-t (1984), XVI—XVIII. századi „Adattár”-uk 8. köteteként. Részleteket már régen és többször közöltek a híresszövegéből, s tervezték teljes közreadását, „köztük — írja az utószóban *Keserű Bálint* — a tudományos igényű irodalmi szövegkiadás legjobb magyar mesterei, de Toldytól Eckhardton át Nagy Barnáig, senki se érte meg vállalkozása megvalósulását. Fiatal szegedi irodalomtörténészek egy csoportja végül is elhatározta, hogy kialakít, s úgyszólván kézirat gyanánt megpróbál közreadni egy olyan első, provizorikusnak szánt, de teljes olvasatot, amely mellől a legszükségesebb magyarázó jegyzetek nem hiányoznak ugyan, de amely sokmindenről tudatosan lemond”, előkészítve mintegy „a műhöz méltó kritikai ediciót s a majd azután aktuális komplex földolgozást”.

Hasonlóképpen előkészítő szerepet vállalt *Szelestei N. László* munkája, *Bél Mátyás kéziratos hagyatékának katalógusa* (1984), amely az ELTE Régi Magyar Irodalomtörténeti Tanszékén készült. Bél Mátyás kiadatlan műveinek publikálását már többször tervezték, de ez ideig „az alapvetést, vagyis Bél Mátyás kiadott és kéziratban maradt műveinek jegyzékét, hagyatékának számbavételét nem végezte el senki”.

Ugyanígy nem végezte el senki a honi iskolai színjátékok tüzetes leltározását, holott az iskolai színjátszás társadalmi szerepét és művelődéstörténeti jelentőségét a XVI—XVIII. századi Magyarországon senki nem vonja kétségbe. A hazai kora új-kori iskolai színjátszásról lényegében alig tudunk valamit. Ennek a hiánynak a pótlását kezdte el *Staud Géza* A magyarországi jezsuita iskolai színjátékok forrásai első kötetével (1984). Az MTA Irodalomtudományi Intézetében készült könyv a jezsuita iskolák székhelyei szerint sorolja fel a valamiféle forrásból igazolható előadásokat, a vonatkozó irodalom s — ahol van — szövegkiadás megadásával együtt. Az előadások meglepő sokasága, a programok s

az utalások egyaránt mutatják a műfaj népszerűségét s fontosságát a jezsuiták tanítási rendszerében, az előadás sokféle nyelve — a latin államnyelv mellett magyar, német, szlovák, francia, horvát, olasz és román nyelven is játszottak — pedig már önmagában és máig megválaszolatlan kérdések sokaságára utal: „Nem tudjuk azt sem, milyen helyet foglalt el a magyarországi iskolai színjáték a kor társadalmának egészében és hogyan kapcsolódott a társállamok, valamint egész Európa hasonló megnyilatkozásaihoz.”

Ha úgy tetszik valamiféle „nem tudjuk” megválaszolására vagy legalább pontos azonosítására törekszik a könyvtári kiadványok új sorozata is, az 1981-ben indult *Informatika és Tudományelemzés*. Helyi előzményeit leginkább a *Tudomány-szervezési Tájékoztató* (a *Kutatás-Fejlesztés* elődje) évfolyamaiban kereshetjük, de megtalálhatjuk a *Közlemények*-ben is, és pedig *Bükyné Horváth Mária* preidikum-használat-elemzéseiben. Ezekben a sok időt, munkát és türelmet igénylő vizsgálatokban Bükyné az olvasói igények szerint kategorizálta a könyvtár hatalmas régi és kurrens periodikum állományát, és pontos indexet dolgozott ki az egyes folyóiratok, illetve folyóiratcsoportok használatának kvantifikálására. Ennek alapján azután nagyobb biztonsággal lehetett belefogni az állományrevízióba, másrészt pedig, követve az állomány és a használat változásait, új fényt derítettek a mutatók olvasáshoz, szociológiai, publikáláshoz, szociológiai és mindenekelőtt tudománymetriai vonatkozásaira és tendenciákra, mint például az avulás, a szakonkénti folyóirathasználat vagy a „visszatérülés” kérdésköre. Tudománymetriai szempontból az utóbbi különösen fontos, hiszen ezekben a vizsgálatokban s az erről szóló fejezetben Bükyné elsőként kísérli meg nyomon követni és megbízható számszerű adatokkal jellemezni egy nagy könyvtár folyóirat-használatának a hatását a tudományos alkotómunkára. Úgyhogy *A periodikumok használatának átalakulása az Akadémiai Könyvtárban*, amely 1983-ban jelent meg a *Közlemények* 88. köteteként, megjelenhetett volna az *Informatika és Tudományelemzés* sorozatban is.

Az új sorozat megindulását *Szentágotthai János* méltatta, az Akadémia elnökeként. „A tudománymetria — írta az előszóban, miután hangsúlyozta a vállalkozás időszerepét s fontosságát — a tudományos kutatási tevékenység mechanizmusának jobb megismerésével jelentős szerepet vihet a kutatásértékelés és -irányítás területén... Mint minden új tudomány, a tudománymetriának is vannak vitatható ered-



ményei, lelkes hívei és ellenzői. Az igazság mint általában, itt is valahol középen van. Meg kell határozni, hogy a tudománymetria mely kérdések megválaszolására alkalmas, melyekre nem." A tudománymetria statisztikai diszciplína, jellegzetes statisztikus összefüggésekkel és törvényszerűségekkel, amilyen pl. „Lotka-törvénye” vagy a „Bradford-szabály”. Fő — bár távolról sem egyedüli! — eszközei a *Science Citation Index* (ill. a *Social Science Citation Index*) és a *Journal Citation Reports*; az előbbi (kettő) egy kellő bőséggel választott folyóirat-bázis cikkeiből bányássza ki a hivatkozásokat, az utóbbi pedig évenként összeállítja, hogy a *Science Citation Index* bázis-folyóirataiban melyik folyóiratot hányszor idézték, és megadja ezeknek a „jegyzett folyóiratoknak” az „impact factorát”. (Ez a „hatástényező” a folyóiratot jellemző hányados, amit úgy számítanak ki, hogy az illető folyóirat előző két évben megjelent cikkeire az SCI bázis-folyóirataiban összesen kapott idézetek számát elosztják a cikkek számával.) Más, bonyolultabb indexek és módszerek is fellépnek persze, de tán ennnyiből is sejthető, hogy a tudománymetria módszereivel leginkább kutatók meghatározott csoportjainak publikációs intenzitása és stratégiája, valamint egyes folyóiratok információközvetítési hatékonysága jellemezhető. Elsősorban efféle problémákat tárgyal az új sorozat első kötete, *A tudomán mint a mérés tárgya* (1981), Braun Tibor, Bujdosó Ernő és Ruff Imre munkája. A nem mindig könnyen követhető tanulmányokból emeljük ki az akadémiai Actá-k elemzését, mert szépen mutatja, hogyan finomíthatják a kvantitatív módszerek a tapasztalatokra s impressziókra hagyatkozó megítéléseket. Az Actá-k csökkenő publicitása közismert, de csak a

kvantitatív indexek fényében válik világossá, hogy az önmagában is több tényezőtől összetevődő megjelenési idő megnyúlása miként gerjeszti be ezt a *circulus vitiosus*-t, melynek során azután mértéktelenül elszaporodnak a folyóiratban a kevéssé hivatkozott kutatói közösségekből származó cikkek, s megindul az idézésre joggal számító hazai cikkek exódusa.

Sikerrel használható a publikációs tevékenység elemzése intézetek és kutatócsoportok összehasonlító értékelésekre is, a sorozat köteteiben erre is bőven találunk példát. Ezek a vizsgálatok azonban többnyire igen körülményesek és nehezek, hiszen — írja Schubert András és Zsindely Sándor *A tudományos kutatás minősége* (1984) című kötetben — „különböző tudományos szakterületek, sőt egymáshoz viszonylag közeli részterületek, publikációs és idézési szokásai egymástól jelentősen eltérőek lehetnek. Ezért minden esetben igen körültekintően kell eljárni, ha tudománymetriai mutatószámok alapján összehasonlító elemzést végzünk”.

Ez a körültekintő, szolid, kritikus szemlélet az új sorozatot a tárgy különbözősége ellenére is a régiekkel rokonítja. „Így kapcsolódik egybe — hangsúlyozta a sorozathoz írt Bevezetőjében Rózsa György — hagyomány és korszerűség a Könyvtár tudományos tevékenységében; a történeti és filológiai témák művelése átível a legfejlettebb technológiájú szakirodalmi információ-feldolgozásig és a tudományelemzésig.”

Ez az ív tartja a Könyvtár különféle kiadványait; amint általában hagyomány és korszerűség pontosan soha ki nem mérhető, de folyton ható feszültsége emeli máig a magyar tudomány elé Széchenyi biztatását: „Borúra derű.”

Vekerdí László

## Beérkezett könyvek\*

### Természettudományok

Bánhegyi József—Tóth Sándor—Ubrizsy Gábor—Vörös József: Magyarország mikroszkopikus gombáinak határozókönyve 1—2. Akadémiai Kiadó, 1985. 1151 l. Ára 464 Ft.

A cönológiai szukcesszió kérdései. Szerkesztette Fekete Gábor. (Biológiai Tanulmányok 12.) Akadémiai Kiadó, 1985. 215 l. Ára 62 Ft.

Hermann Schumann: Kristálygeometria és a fének rácstranzformációi. Műszaki Könyvkiadó, 1985. 215 l. Ára 77 Ft.

### Műszaki tudományok

Boros, Andor: Electrical Measurements in Engineering. Akadémiai Kiadó, 1985. 355 l., 238 ábra, 33 táblázat. Ára 450 Ft.

Meggyesi Tamás: A városépítés útjai és

\* A tájékoztató az 1985. noveber—decemberben beérkezett könyveket tartalmazza.

tétvútjai. Műszaki Könyvkiadó, 1985. 141 l., 120 ábra. Ára 81 Ft.

*Sztróka Kálmán*: A Z80 Assembler HT—1080Z számítógépes példákkal. Műszaki Könyvkiadó, 1985. 218 l. Ára 74 Ft.

### Agrártudományok

Búzatermesztési kísérletek 1970—1980. Szerkesztette *Bajai Jenő* és *Koltay Árpád*. Akadémiai Kiadó, 1985. 815 l. Ára 200 Ft.

*Horváth Jenő*: A boggyósbetakarítók gyümölcsleválasztójának mechanikai elemzése. (A mezőgazdaság műszaki fejlesztésének tudományos kérdései 65.) Akadémiai Kiadó, 1985. 74 l. Ára 16 Ft.

*Somos András* és munkatársai: A paprika. *Capsicum annuum* L. (Magyarország kultúrflórája 54.) Akadémiai Kiadó, 1985. 226 l. Ára 56 Ft.

### Orvostudomány

*Forgács, Sándor*: Gastrointestinal Disorders in Diabetes Mellitus. Akadémiai Kiadó, 1985. 103 l., 24 táblázat. Ára 190 Ft.

### Társadalomtudományok

*Barta János*: A pálya ívei. Kemény Zsigmond két regényéről. (Irodalomtörténeti füzetek 115.) Akadémiai Kiadó, 1985. 112 l. Ára 19 Ft.

*George Berkeley*: Tanulmány az emberi megismerés alapelveiről és más írások. Gondolat, 1985. 696 l. Ára 78 Ft.

*Csirszka János*: A személyiség munkatevékenységének pszichológiája. Akadémiai Kiadó, 1985. 349 l. Ára 121 Ft.

Elmaradottság és ideológia a XIX—XX. században. Szerkesztette *Vass Henrik*. Akadémiai Kiadó, 1985. 185 l. Ára 28 Ft.

*Frank Tibor*: Egy emigráns alakváltásai. Zerffi Gusztáv pályaképe 1820—1982.

Akadémiai Kiadó, 1985. 330 l., 73 ábra. Ára 96 Ft.

„Az időt mi hoztuk magunkkal” Tanulmányok a szocialista irodalom történetéből. Szerkesztette *Illés László*. Akadémiai Kiadó, 1985. 691 l. Ára 177 Ft.

Magyarország története 1526—1686. 3/1. 2. kötet. Főszerkesztő *Pach Zsigmond Pál*, szerkesztő *R. Várkonyi Ágnes*. Akadémiai Kiadó, 1985. 1962 l. Ára 488 Ft.

A magyar sajtó története II/1. 1848—1867; II/2. 1867—1892. Szerkesztette *Kocsary Domokos* és *Németh G. Béla*. Akadémiai Kiadó, 1985. 1227 l. Ára 350 Ft.

*Mészáros Sándor*: A világ műtrágyatermelésének és -felhasználásának előrejelzése. (A nagyüzemi gazdálkodás kérdései) Akadémiai Kiadó, 1985. 143 l. Ára 26 Ft.

Mikszáth Kálmán Összes Művei 38. kritikai jegyzetekkel. XII. Elbeszélések 1886—1887. Sajtó alá rendezte *Rejtő István*. Akadémiai Kiadó, 1985. 382 l. Ára 62 Ft.

Osvát Ernő a kortársak között. A szöveget válogatta, összeállította és sajtó alá rendezte *Kőszeg Ferenc* és *Márványi Judit*. Gondolat, 1985. 586 l. Ára 65 Ft.

*Susánszky János*: Tanulmányok a szervezésről és vezetésről. (Tudományszervezési füzetek) Akadémiai Kiadó, 1985. 89 l. Ára 21 Ft.

A szemantika kérdései. (Általános Nyelvészeti Tanulmányok XVI.) Szerkesztő *Telegdi Zsigmond* és *Bakos Ferenc*. Akadémiai Kiadó, 1985. 339 l. Ára 61 Ft.

*Johannes de Thurocz*: Chronica Hungarorum. Akadémiai Kiadó, 1985. 331 l. Ára 330 Ft.

*Vályi Éva*: A mezőgazdasági vállalati szervezés fejlődésének és fejlesztésének törvényszerűségei. (A nagyüzemi gazdálkodás kérdései) Akadémiai Kiadó, 1985. 107 l. Ára 21 Ft.

*Vásárhelyi Judit*: Eszmei áramlatok és politika Szenci Molnár Albert életművében. (Humanizmus és reformáció 12.) Akadémiai Kiadó 1985. 142 l. Ára 50 Ft.

13.07.69.6

# MAGYAR Tudomány

## A TARTALOMBÓL:

Interjú Berend T. Ivánnal, az MTA elnökével a tudományirányítás, tudománypolitika gondjairól és terveiről

\*

Népgazdasági terv és műszaki fejlődés

\*

A tudás éthoszáról — a tudás etikai feltételei

\*

Az első és a második gazdaság közötti bér-, illetve jövedelemdiszparitás

\*

A jövő növényvédelme

\*

„Csillagháború” — hulló csillaggal

\*

Az MTA Központi Kutatási Alapjából támogatott pályázatok jegyzéke

3

1986

**Akadémiai Kiadó, Budapest**

# MAGYAR Tudomány

A Magyar Tudományos Akadémia Értesítője  
XCIII. kötet — Új folyam XXXI. kötet 3. szám  
1986. március

✱

FŐSZERKESZTŐ  
Straub F. Brunó

✱

SZERKESZTŐBIZOTTSÁG  
Beck Mihály, Berényi Dénes, Eörsi Gyula, Forge Zsuzsa, Herman József,  
Hermann István, Jermy Tibor, Martos Ferenc, Nyers Rezső, Ránki György,  
Stefanovits Pál, Vámos Tibor, Vizi E. Szilveszter

✱

SZERKESZTŐK

Csató Éva, Rejtő István, Szentgyörgyi Zsuzsa

A SZÁM SZERZŐI:

ANCSEL ÉVA, az MTA lev. tagja, egy. tanár (ELTE); BALÁZS KLÁRA tud. munkatárs (MTA Növényvédelmi Kutatóintézete); BOKOR IMRE, a hadtudomány doktora, mérnök-czredes; FALUSNÉ SZIKRA KATALIN, az MTA r. tagja, egy. tanár (MKKE); GRASSELLY GYULA, az MTA r. tagja, egy. tanár (JATE); KERÉKGYÁRTÓ ISTVÁN tud. kutató (MMIK Művelődéskutató Csoportja, Szolnok); KOZÁR FERENC, a mezőgazdasági tudomány kandidátusa, osztályvezető (MTA Növényvédelmi Kutatóintézete); MAGYARI BECK ISTVÁN, a pszichológiai tudomány kandidátusa, egy. docens (MKKE); RÁCZ VERA tud. munkatárs (MTA Növényvédelmi Kutatóintézete); SÁRINGER GYULA, a mezőgazdasági tudomány doktora, tud. tanácsadó (Agrártudományi Egyetem, Keszthely); TÉTÉNYI PÁL, az MTA r. tagja, az Országos Műszaki Fejlesztési Bizottság elnöke.

SZERKESZTŐSÉG

1051 Budapest, Münnich Ferenc u. 7. Tel.: 179—524

Terjeszti a Magyar Posta. Elfizethető bármely hírlapkézbesítő postahivatalnál, a Posta hírlapüzleteiben és a HÍRLAPELŐFIZETÉSI és LAPELÍRÁSI IRODÁ-nál (HELIR, 1900 Budapest V., József nádor tér 1.) közvetlenül vagy postautalványon, valamint átutalással a HELIR 215-96162 pénzforgalmi jelzőszámmal; az AKADÉMIAI KIADÓ-nál (1363 Budapest, Alkotmány u. 21., Pénzforgalmi jelzőszám: 215-11482) és az Akadémiai Kiadó STÚDIUM Könyvesboltjában (1052 Budapest V., Gerlőczy u. 7. Tel.: 188-0333) megvásárolható az AKADÉMIAI KIADÓ-nál és az Akadémiai Kiadó STÚDIUM Könyvesboltjában. Külföldön terjeszti a KULTÚRA Külkereskedelmi Vállalat H-1389 (Budapest 62. Posta fiók 149).

Tétényi Pál

## NÉPGAZDASÁGI TERV ÉS A MŰSZAKI FEJLŐDÉS\*

A VII. ötéves tervben előirányzott célok eléréséhez, köztük a hatékonyság, a jövedelmezőség és a versenyképesség javításához meg kell gyorsítani a műszaki fejlődést. Megvannak-e a feltételei a műszaki fejlődés gyorsításának? Adnak-e ehhez megfelelő alapot a magyar gazdaság mai viszonyai, műszaki színvonala, anyagi és szellemi teljesítőképeségünk, és a terv biztosítja-e a műszaki fejlődés gyorsításához a feltételeket?

A világszerte zajló, rendkívül gyors — helyenként viharos tempójú — tudományos-technikai fejlődés láttán ezek a kérdések az utóbbi időben nem egyszer és nem kevés aggodalommal vegyülve merülnek fel. A kérdésre közös cselekvéssel kell megadnunk a választ.

Ismétlés, de igaz: a magyar gazdaság átlagos műszaki színvonala közepes, de az átlagon belül nagyok az eltérések. Joggal vagyunk büszkék azokra az élenjáró ipari és mezőgazdasági vállalatokra, amelyek a kitűnő szakembergárda és vezetés, a kiváló műszaki fejlesztés és szervezettség eredményeképpen állják a kemény és egyre keményebbé váló versenyt. Van azonban — sajnos — ellenpéldánk is elegendő.

## Műszaki színvonal és teljesítmény

A gazdaságunk fejlettségét minősítő tényezőkről, a nemzetközi versenyképességről, a géppark állapotáról már sok szó esett. A konkrét helyzet és a jövő követelményei egyaránt arra kényszerítenek, hogy az eddiginél sokkal határozottabb szelekciót érvényesítsünk beruházási gyakorlatunkban. A kormány elhatározott szándéka a beruházási politikában a *gazdaságosság és korszerűség* összhangjának biztosítása, mert ez teremti meg a közvetlen és hosszú távú célok egységét, a tartós és megújítható versenyképesség feltételét. A nemzetközi tapasztalatok azt mutatják, hogy szelektív fejlesztési stratégiát érvényesítve a beruházási volumen kis mértékű növekedése, stagnálása vagy éppen csökkenése mellett is elérhető a termelés gyökeres korszerűsítése, a versenyképesség növelése a meghatározó iparágakban.

Az elmúlt 15 évben hazánkban — folyó áron összegezve — több mint 2500 milliárd forinttal nőtt meg az üzembe helyezett beruházások értéke. Ennek nagy szerepe volt az ipari munka termelékenységének évi 4,7 százalékos növekedésében, amivel meghaladtuk több, nálunk fejlettebb iparú szocialista ország és a fejlett tőkés országok növekedési ütemét. A hatékonyság-növekedést mutatja az egységnyi nemzeti jövedelemre eső energia felhasználás 1970

\* A Parlament 1985. december 21-i ülésén, a VII. ötéves terv vitájában elhangzott felszólalás alapján.



és 1985 közötti 15—17 százalékos csökkenése. Különösen jelentős eredményt értünk el 1978 és 1982 között, amikor 2 millió tonnával csökkent a kőolajfogyasztás. Sikerült jelentősen csökkentenünk a fajlagos anyagfelhasználást is. Elmaradásunk a legfejlettebb országoktól az anyag- és energiaforrások racionális kihasználásában — egyes becslések szerint — 24—30 százalékra tehető, de ennél is jóval nagyobb az elmaradásunk a termelékenységben. Az eszközhatékonyság romlott, vagyis az új beruházások nem hoztak olyan teljesítménynövekedést, amit a költségek alapján várhattunk volna. Gazdaságunk műszaki színvonala tehát összességében *a jelenleginél nagyobb teljesítmények elérését is lehetővé tenné.*

Annak, hogy a teljesítmény elmarad a jelenlegi műszaki színvonal alapján is elvárhatótól, egyik oka *a kapaiktások* — közöttük korszerű termelő berendezések — *elégtelen kihasználása*. Nagy értékű modern műszerek, berendezések, technológiai sorok heti 5×8 órát vannak üzemben, mialatt ugyanúgy öregszenek, avulnak, mintha hatszor vagy hétszer 16—20 órát működnének.

Nem kevés példa van arra is, hogy a külföldről *importált eljárások* jóval kisebb eredményt hoznak, mint azokban az országokban, ahonnan beszereztük őket. Ennek oka részben a technológia-telepítés nem kielégítő volta. Az új eljárásban megmaradnak egyes régi gépek, az új technológia régi, elavult rendszerbe épül. A jobb munka- és üzemszervezés, az anyagmozgatás és -raktározás, a termelést kiszolgáló tevékenység szervezettsége, a jobb kooperáció vállalaton belül és a vállalatok között ugyanolyan fontos feltétele gazdasági teljesítményünk emelésének, mint a beruházás. Sajátságos és általános, hogy munkaerő hiányra panaszkodunk, miközben a termelékenység messze elmarad a lehetségestől.

### Az emberi erőforrások

Kevesebb beruházással is jelentősen növelhetnénk a munka termelékenységét, csökkenthetnénk elmaradásunkat. De mi 1200—1250 milliárd forintot készülünk beruházni a következő öt évben! Biztos, hogy ez kevesebb, mint amennyire szükségünk lenne. Ezért kell különösen okos szelekció ennek a forrásnak a felhasználásában, és nagy gondosság a beruházások műszaki-szellemi előkészítésében, fogadásában is. Az új technológia bevezetéséhez a munka újraszervezésére és az emberi erőforrásokkal való jobb gazdálkodásra van szükség. Az új technika átvételéhez azt *értő szakmunkások, mérnökök kellenek és megfelelő társadalmi talaj*, az eredményesség, a hozzáértés, a bonyolult munka jobb megbecsülése. Biztató, hogy a magyar vállalatoknál mintegy 160 ezer, az országban félmillió felsőfokú végzettségű szakember, mintegy másfél millió szakmunkás dolgozik. Az érettségizett szakmunkások száma meghaladja a negyedmilliót. 1941-ben az országban összesen nem sokkal több volt ennél az érettségizett állampolgár. Ez az a legfontosabb tényező, ami adott, csak teret kell adnunk érvényesüléséhez. Bizonyítja ezt sok-sok önálló eredmény: új gyógyszerek, diagnosztikumok, elektronikus vezérlésű gépek. Nem mi állítjuk, hanem nyugati lapok, hogy Magyarország szoftvernagy hatalom lett. Ez — azt hiszem — túlzás. De ha már olyan sokan előszeretettel és nem indokolatlanul idézik nálunk a japán példát, hadd hivatkozzam én is a New York Times cikkére, amely arról ír, hogy „a japán tervezők, főként a magyar munka eredményeként a PROLOG-ot választották az ötödik generációs szuperszámítógépek sokmilliárd dolláros japán fejlesztési programja

alapjául". Ezt a magyar kutatók éles versenyben olyan-amilyen számítógépi bázissal érték el. Ezt jelenti, jelentheti az emberi tényező — ha teret kap!

Aggasztó azonban, hogy *csökken a műszaki pályák vonzereje*, egyes műszaki egyetemi karokon a jelentkezők kis száma miatt nincs válogatási lehetőség, csökken a színvonal, fiatal szakmunkások elhagyják a szakmát, több szakmunkás pályára kevés a jelentkező. A magyar mérnök, technikus, szakmunkás tudása, szakértelme a múltban és napjainkban a legfontosabb termelési tényező, amelynek jelentősége egyre inkább nő. Ha a színvonal csökken, ez műszaki-gazdasági fejlődésünket veszélyezteti, egész társadalmunk előrehaladását gátolja.

### Anyagi megbecsülés és hivatástudat

Ezzel kapcsolatban is sok szó esik — joggal — a műszaki értelmiség, általában az üzemben belüli szakértelem (a szakmunkásét is beleértve) *anyagi megbecsüléséről*. Ezen a téren az elmúlt években szerény mértékű javulás következett be. Az iparban dolgozó mérnökök keresete az ipari átlagnál gyorsabban nőtt, javultak a teljesítményre-ösztönzés feltételei, különösen a keresetszint-szabályozási formát alkalmazó vállalatoknál. Egyik eredményes gazdasági és műszaki fejlesztési tevékenységéről ismert vállalat vezetője mondta: „ha egy üzemben a magasan kvalifikált szakember gárda, műszaki értelmiség versenyképes termékeket hoz létre, az érvényben levő szabályzók mellett ki tudják termelni anyagi megbecsülésük feltételeit”. Nyilván nem mindenütt adottak ehhez a feltételek, de az előrehaladás az eredményes munka jobb megbecsülése nélkül nem lehetséges. Az ezzel járó konfliktusokat is vállalni kell a jövő érdekében. Egyre több vállalat felismeri ezt.

Legalább ennyire fontos azonban, hogy a mérnök *magáénak érezze a feladatot*, amivel a vállalat megbízta. A tapasztalat azt mutatja, hogy a kezdeményező, fejlesztő mérnök nem ismer munkaidő-korlátot, blokkoló-órát, ha a témát, feladatot sajátjának érzi és ez egészséges ösztönzéssel párosul. Mindez a szakmát, a választott hivatást szenvedélyesen szerető mérnököt, kutatót kíván, fiatal, friss tetterre kész erők folyamatos beáramlását. Ennek előfeltétele a munkára, munkaszeretetre, kezűgyességre nevelő *iskola és család*, a fiataloknak korszerű ismereteket és természettudományos szemléletet adó társadalom, a jó szakmunkásképzés, a magas színvonalú, a legkiválóbb elméleti és gyakorlati szakembereket tömörítő tanszék, amelynek légköre megragadja és egy életre jegyzi el hivatásának a fiatal hallgatót.

A tervtörvény oktatásra és közművelődésre, képzésre és továbbképzésre vonatkozó pontjainak teljesítése, ki merem mondani: túlteljesítése, az ország műszaki fejlődése számára is alapvető jelentőségű. Külön is aláhúzom *a tan-székeken folyó kutatómunka* nagy jelentőségét egész műszaki fejlődésünkben és a szakemberképzés színvonalában.

### Műszaki fejlesztéspolitika és a gazdasági feltételek

Műszaki fejlesztéspolitikánk alapelvei kialakultak. A kormányzat dolga — többek között — az új, a meglevő struktúrákat lényegesen módosító irányzatok elindítása, ösztönzése, a fejlesztés országos irányainak rögzítése, ehhez segítő pénzügyi források biztosítása, a tudományos háttér megszerve-



zése. A vállalatok feladata az egyes konkrét fejlesztési célok meghatározása, ehhez a közvetlen feltételek megteremtése.

A műszaki fejlesztésben kiemelkedő szerepük van a legfejlettebb technikát hordozó *vállalatoknak*. Húzóerejük révén az egész gazdaság műszaki színvonalára emelhető. Érzékelteti ezt a mezőgazdasági iparszerű termelési rendszerek bevezetésének és fenntartásának módja. Elő kell segítenünk, hogy a magas technikai színvonalon álló vállalatok hatása jobban kisugározzon az egész gazdaság tevékenységére.

Műszaki fejlesztésünk másik bázisát a legkorszerűbb tudományos szintet képviselő *kutatóintézetek* alkotják. Eredményeik, az általuk alkalmazott korszerű eljárások átültetése nagy húzóerőt fejthet ki a vállalatok műszaki színvonalára. A műszaki fejlődésünk bázisát képező vállalatoknak és kutatóintézeteknek a jövőben még nagyobb szerepet kívánunk biztosítani a műszaki fejlesztés irányainak kialakításában, a programok végrehajtásában, őrizni és fejleszteni akarjuk nagy értékű szellemi és műszaki potenciáljukat.

A vállalati és kormányzati tevékenységet ötvöző műszaki fejlesztéspolitika érvényesítésének megvannak a legfontosabb feltételei és eszközei. A korszerűen vezetett vállalatokban erősödik a perspektivikus szemlélet, a műszaki fejlesztés meghatározó szerepének felismerése. Ezt jól mutatja, hogy 1984-ben 31 százalékkal több műszaki fejlesztési alapot képeztek azok a vállalatok, ahol a kötelező képzés megszűnt, mint 1982-ben, amikor még kötelező kulcsok írták elő a vállalati képzés mértékét. Ennek a tapasztalatnak jelentős szerepe van abban, hogy 1988-tól a kötelező alapképzés minden vállalatnál megszűnik, a vállalatok maguk döntenek el, hogy mekkora összeget fordítanak műszaki fejlesztésre, de ezzel a felelősségük is nő!

A *pénzügyi szabályozórendszer* már ma is több, tervezett továbbfejlesztése esetén pedig még nagyobb lehetőséget nyújt a vállalati műszaki fejlesztés ösztönzésére, mint régebben, de a lehetőségek kihasználása függ a vállalat helyzetétől, mozgásterétől, a vállalati belső szemlélettől és attól, milyen mértékben ad lehetőséget a szabályozás ösztönző elemeinek kibontakoztatására a népgazdaság helyzete, a költségvetés pozíciója. A műszaki fejlesztésre ösztönözhetnek a minőséget jobban elismerő árak, a keményebb piaci verseny (beleértve az importversenyt is), a felhalmozási adó, a kamatok, a jövedelemcentralizáció szelektív csökkenése, illetve az indokolatlan újrafelosztás visszafogása. Sokan — helyesen — felhívják a figyelmet a vállalatok közötti differenciálás szükségességére, de ez csak akkor éri el a célját, ha nem áll meg a gyárkapunál, hanem a tényleges eredmény szerint tesz különbséget a keresetben munkás és munkás, mérnök és mérnök között.

Az elmúlt években részben szervezeti lépések, részben pénzügyi eszközök, valamint a hatékonyabbá vált tervezőmunka következtében erősödött a *vállalatok és kutatóintézetek kapcsolata*. Dinamikusan nő, és ma már meghaladja a 90-et az új eredmények bevezetésére szerveződő *műszaki fejlesztő vállalatok* száma. *Innovációs pénzügyi intézetek alakultak*, amelyek a fejlesztéssel együtt a beruházást, sőt, egyes esetekben a piaci munkát is finanszírozzák. Új pénzügyi rendelkezések segítik elő a vállalat és kutatóintézet, a vállalati mérnök és a kutató közös érdekeltiségét.

A kutatóintézmények és a vállalatok a közép távú kutatási-fejlesztési programok keretében és ezen kívül is sok olyan eredményt értek el, amelyek bevezetésre kerültek, illetőleg a következő időszak műszaki fejlesztési feladatainak teljesítéséhez járulnak hozzá. A műszaki fejlesztés eredményeivel

mégis elégedetlenek vagyunk. Technológiai eljárásaink jelentős hányada nem elég korszerű, a gyártmányok átlag életkora még a gépiparban és a vegyiparban is túlságosan magas. Mindebben szerepet játszanak az új eredmények bevezetését gátló anyagi, műszaki, szemléleti akadályok, de az is, hogy kevés a találmány, és az értékes eredmény kevesebb, mint amire szükség lenne. Része van ebben annak, hogy nem kielégítő a kutatás-fejlesztés ellátottsága műszerekkel, berendezésekkel. Több kitűnő kutatóintézetünk felszereltsége kritikussá vált; ezen változtatnunk kell. De szerepe van ebben az eredmények mögött meghúzódó gyenge, közepeszerű teljesítménynek, vagy éppen eredménytelenségnek is. Több, korszerűbb eszközt kell adni a munkához, de jobban számon kell kérni az eredményt is, sőt, ahol kell, személyi, szervezeti változtatásoktól sem kell visszariadni. Ilyen lépéseket a kormány már a múltban is vállalt, és ha szükséges, a jövőben is vállalni fog.

## A fejlesztés fő irányai

Az elmondottakból kitűnik: nincs okunk elégedettségre és vannak nyugtalanító jelenségek is, de az elmúlt években — nehéz körülmények, szorító anyagi gondok között is — olyan folyamatok bontakoztak ki, a kutatás és műszaki fejlesztés sok olyan eredményt ért el, amelyek alapján bízhatunk abban, hogy a következő tervidőszakban gazdaságunk egyik jelentős hajtóerejévé válhat.

A VII. ötéves terv gazdaságfejlesztési súlypontjai határozzák meg a műszaki fejlesztés fő irányait is. A kormány *a műszaki fejlesztés prioritásainak*

- az elektronizálás, a korszerű informatika, a számítógépesítés széles körű elterjesztését,
- a gazdaságos anyag- és energiafelhasználást elősegítő technológiák bevezetését, és
- a biotechnológiák fejlesztését, az élelmiszergazdaságban, a gyógyszeriparban való elterjesztését tekinti.

A VII. ötéves terv gazdasági-társadalmi programjaival szoros összhangban e prioritásokat érvényesítette a közelmúltban elfogadott Országos Középtávú Kutatási-Fejlesztési Terv is, amelynek programjai tudományos háttérrel biztosítanak a gazdaságfejlesztéshez és megalapozzák az 1990 utáni időszakot is.

Műszaki fejlődésünkben hosszú távon is meghatározó jelentősége van három tényezőnek, amelyekre a VII. ötéves tervidőszakban nagy figyelmet fordítunk:

1. *a magas színvonalú tudományos alapkutatásoknak*, amelyek révén részt veszünk a világ tudományos vérkeringésében, új tudományos eredményeket érünk el, nagy teljesítményű technikát honosítunk meg;
2. *az anyagtechnológiának*, a legkorszerűbb anyagmegmunkálási és anyagvizsgálati eljárások birtoklásának;
3. *a gépészeti-technológiának*, amelynek két fő iránya a gépi berendezések elektronizálása és a finommechanika állandó korszerűsítése. Csak a legfejlettebb gépészeti technológia birtokában léphetünk előre a közepes műszaki fejlettségi szintről, ennek segítségével valósíthatjuk meg, illetve vehetjük át és fejleszthetjük tovább a legkorszerűbb eljárásokat, hiszen minden műszaki újdonság gépi berendezések által válik valósággá.

Az országos kutatási-fejlesztési ráfordítások, a terv szerint, 152—164 md forintot tesznek ki, ami bizonyos növekedés a jelenlegi helyzethez képest. Javulnak a műszerbeszerzés lehetőségei, feltételei. Mindezt jól felhasználni — nagy *felelősség* a kutatók, a vállalati szakemberek és az irányításban dolgozók számára. Az összegek felhasználásánál, a feladatok kijelölésében nagyobb szerepet kap a *pályázati rendszer*. Az alapkutatások elősegítésére bevezetésre kerül az Országos Tudományos Kutatási Alap, amelyből pályázati úton részesülhetnek a tudományos szempontból időszerű és jelentős témák, az eddigi munkájukkal eredményességüket bizonyító kutatókollektívák.

A következő években a kormány külön eszközöket biztosít a kutatás és műszaki fejlesztés *infrastruktúrájának* fejlesztésére. Az erős versenyben, az egyre növekvő információs áradatban korszerű, gyors információs módszerekre van szükség. Meg kell teremtenünk a kutatáshoz szükséges kis mennyiségű anyagok, alkatrészek késedelem nélküli beszerzésének lehetőségét. Megengedhetetlen pazarlás szellemi értékeinkkel, hogy nagyszerű ötletek avulnak el, mert egy 200 dolláros vagy néhány ezer forintos anyag beszerzése ugyanannyi ideig tart (vagy esetleg tovább), mint a milliós tételké. Ennek megoldása nem igényel pénzt, csak figyelmet és rugalmasságot.

A műszaki fejlesztés infrastruktúrájához tartozik a számítógéppel segített műszaki tervezés fejlesztése, az eredmények bevezetéséhez elengedhetetlen egyedi gépek gyors elkészítése, a gyártmányok vizsgálatához szükséges bázislaboratóriumok rendszerének kiépítése. Megfelelő színvonalú mérés technika kell a magyar márka becsületének megszerzéséhez és megtartásához.

### Nemzetközi munkamegosztás

A világszerte zajló gyors fejlődésben, a versenyben csak akkor tudunk helytállni, ha egyre jobban bekapcsolódunk a *nemzetközi tudományos és műszaki munkamegosztásba*.

A magyar műszaki politika eddig is nyitott volt a szabadalmak és ismeretárú megvételében, központi forrásokból támogatta a jelentős vásárlásokat. A jövőben is erre törekszünk. A korszerű technológiák meghonosításában jelentős szerepet szánunk a vegyesvállalatoknak, amelyek alapításához 1986-tól kedvezőbb feltételeket biztosítunk.

Műszaki-tudományos megállapodásaink vannak a szocialista országokkal, a fejlett tőkés országok többségével. Mindezekben az irányokban növelni akarjuk az együttműködést. Kapni akarunk és adunk is.

Természetesen alapvető partnereink az együttműködésben a KGST-be tömörült szocialista országok. A velük való két- és sokoldalú műszaki-tudományos kapcsolataink nagy segítséget jelentenek haladásunkban. Elég utalni az atomtechnikai, az űrkutatási és a számítástechnikai együttműködésre, a KGST-országokból importált, illetve közös erővel megvalósított nagyszámú technológiára.

A KGST-országok hatalmas szellemi és anyagi potenciált képviselnek. A kutatók és fejlesztő mérnökök száma több mint 1,7 millió, meghaladja a hét vezető tőkés országban hasonló munkakörben dolgozók számát. A békés célú kutatási ráfordítások megközelítik a 40 milliárd rubelt. Ennek a hatalmas kutatási-fejlesztési kapacitásnak összehangolt, célirányos felhasználása meggyorsítja mindnyájunk fejlődését. A KGST-országok tudományos-műszaki

fejlődésének néhány napja elfogadott, *2000-ig szóló Komplex Programja* nagy lehetőség együttműködésünk magasabb szintre emeléséhez. A program azt célozza, hogy az ezredfordulóig a szocialista országok a tudomány, a technika és a termelés legmagasabb szintjét ériék el a tudományos-műszaki haladás legfőbb irányjaiban. 1990-ig konkrétan is meghatározza az egyes főirányokon belül a műszaki fejlesztési feladatokat, a közös munkában részt vevő országokat és szervezeteket, az egyes fázisok határidőit egészen a gyártásbavételig. A fejlesztési szakaszban kialakuló szakosítás széles és biztos piacot jelenthet az új gyártmányoknak, ami -- nemzetközi tapasztalatok szerint -- elősegíti a műszaki fejlesztést.

Az öt fő tudományos-műszaki irány hazai fejlődésünk súlypontjainak is megfelel. A 92 konkrét műszaki fejlesztési feladat közül több mint 70-ben jelentettünk be érdekeltséget. A vállalt feladatok teljesítését, a testvér-országokban kidolgozott eredmények behozatalát és felhasználását az Országos Középtávú Kutatási-fejlesztési Terv keretei között biztosítjuk. Így nyílik lehetőség az együttműködés eredményeinek gyors felhasználására, a hazai és közös kutatások egységének biztosítására.

A program fontos eszközévé válhat a szocialista országok, hazánk műszaki fejlődése meggyorsításának, a VII. ötéves tervben meghatározott céljaink teljesítésének. Mindent meg fogunk tenni eredményes végrehajtása, vállalt kötelezettségeink teljesítése érdekében.

A VII. ötéves tervről szóló törvény gazdasági és társadalmi feladataink megoldását, fejlődésünk új növekedési pályára tételét célozza. Ez nem egyedül gazdasági, műszaki vagy tudományos ügy. A terv, az ennek részét képező műszaki fejlesztési feladatok teljesítése mindenekelőtt attól függ, hogy sikerül-e jobban teret nyitni az alkotó kéznek és gondolatnak, sikerül-e érezhető szemléleti változást elindítani a legnagyobb nemzeti értéket képviselő szaktudás jobb érvényesülése érdekében. A tervről szóló törvény ezt fogalmazza meg. A valóság talajára épít, nehéz, de teljesíthető feladatokat jelöl ki, amelyekhez a feltételek kemény munkával, cselekvő támogatással biztosíthatók.

## A TUDÁS ÉTHOSZÁRÓL\*

(A tudás etikai feltételei)

Az Oidipusz mítosz egyik változata szerint Zeus az önvakító királyt balsorsáért látnoki adománnyal és hét emberéletnyi hosszú élettel kárpótolta. Csakhogy Oidipusz számára teher volt ez a kárpótlás, és fel is panaszkolta, hogy vagy rövidebb életet kellett volna kapnia, vagy csak annyi tudást, amennyivel a közönséges halandók rendelkeznek. Neki ugyanis megadatott a tapasztalat: milyen keserves tudni azt, amit nem tudni volna jobb. De az olimposziaknak erről vajon miért nem volt fogalmuk?

Úgy gondolom, hogy Zeusz szükségképpen „tévedett”, mert csak halandók számára jelenthet szenvedést a felismerés, a későn érkező. A görög istenek: tévedések és nem-tudások tragédiáinak vagy komédiáinak halhatatlan nézői — ha nem is részvétlen és passzív nézői — nem ismerhették az *ilyen* tudás fájdmát —, nem lévén halandók.

Szophoklész Oidipusza annak a ritka magatartásnak a példája, amikor egy ember nemcsak *keresni* képes az igazságot, hanem azt önmaga ellen tudja fordítani, ha így kívánja a dolog maga. A Kolonoszban bolyongó Oidipuszról pedig el kell hinnünk, hogy — *a sorson már túl, a halálon innen* — összeszokott, összebarátkozott azzal az igazsággal, amely a legkevésbé sem volt barátságos hozzá. Tarthatunk attól, hogy ebben sem vagyunk méltó utódai.

Ha mi, emberek oly sokszor nem vagyunk képesek tudni a tudhatót — és főként erről akarok beszélni — ennek nem csupán az ész korlátaiban kell keresnünk a magyarázatát, hanem etikai akadályokban is. Az a kérdésem: vajon miért követjük el oly gyakran a nem-tudás vétkét, mikor pedig szükségletünk a megismerés, sőt, az ember törekvés nélkül is szüntelenül megismer. Pragmatikus késztetések híján is, hiszen nyugtalanítja az ismeretlen. Igaz, ez még nem eredményez tudást, az igazság tudását. Hétköznapi praxisunkban sokszor könnyelmű, ámbár rutinos aktusokkal hárítjuk el az ismeretlent: ellátjuk egy-egy meghitt pecséttel és besoroljuk ismert, avagy ismertnek vélt dolgaink közé. Ám a mindennapi tudat igaztalan elmarasztalása lenne ezt a bánásmódot csakis rá jellemzőnek tekinteni. Minden lényegi különbség ellenére sokszor még a tudomány is hasonlóan jár el, valahányszor magyarázni akarván egy még ismeretlen jelenséget, például flogisztonokat tételez, ami nem is bizonyul eredménytelennek. A flogisztonok, vagyis a megalapozatlannak bizonyuló magyarázó sémák átalakulnak, de nem tűnnek el végleg a gondolkodásból. Bár ma is joggal mondjuk, hogy tudósok hozták létre a flogiszton-elméletet, hiszen a teoretikus tudat tette volt egyáltalán föltenni a kérdést, hogy: „miért égnék az éghető anyagok?”

*Megismerési szükségletről* beszéltem, és nem igazságszükségletéről — bár

\* Az MTA Filozófiai és Történettudományok Osztálya rendezésében 1985. december 5-én elhangzott székfoglaló előadás.

**mind**en megismerési aktus mintegy elektromos érintkezésbe lép az igazsággal, avagy létrehozza ennek az érintkezésnek — olykor áramütésnek — a lehetőségét. Természetesen szeretnénk hinni, hogy minden esetben az igazságra törekszünk, mert ennek megkérdőjelezése már csak gőgünket is sértené. Csakhogy nem tudhatjuk *előre*, hogy mi lesz az igazság, ezért sok esetben nem törekvés teljessedik be akkor, amikor rátalálunk, vagy rátalálni kényszerülünk. Megismerési aktusai során az ember olykor gyanútlanul kapcsol át arra a pályára, amely az igazsághoz vezet, de az is megesik, hogy szinte tőle függetlenül történik a váltás. Tudatosan talán nem vállalná azt a vágányt, amely az igazsághoz vezet, mert erősebb, ámbár gyarló szükségletek vagy félelmek állják útját ennek, ha nem is tudják *elállni* ezt az utat. Ilyenkor a vészfék szerencsére már nem húzható meg, mert ha egyszer a váltás megtörtént, akkor már késő. Hátrálni még lehet, kitérni nem.

A filozófiai gondolkodás történetében jelen van a felismerés, hogy az igazság nemcsak az elme dolga, hanem etikai kérdés. Arisztotelész írja, hogy a lelki gonoszság is elcsavarhatja az emberek esztét, ami „tévelygést okoz bennük a cselekvésre vonatkozó kiindulópontok tekintetében”.<sup>1</sup> Nemcsak a gonoszság, de még magánvaló mivoltukban pozitív szenvedélyek és hajtóerők is elcsavarhatják az emberek esztét. Annyi biztos: a cselekvés kiindulópontjainak önkényes — nem tudásból, hanem egyéb forrásokból származó — megválasztása ad talán leggyakrabban hamis parancsot az észnek, hogy ezt a választást igazolja, avagy más választás lehetőségét kizárja.

Úgy is mondhatnám: az, hogy mit *hajlandó* az ember tudni, elválaszthatatlan attól, hogy mit akar tenni — ha ez nem is uralkodik felettünk fátumként, hiszen áttörhető. Ha viszont a tudást hozzáigazítjuk ahhoz, amit tetünk, s amit tetteink következményeként reméltünk, akkor az igazságtól idegen elemek kerülnek gondolkodásunkba. Ezért könnyebb az elmének megőrizni szuverenitását, ha olyasmit kell fölfognia, hogy a derékszögű háromszög szögeire rajzolt négyyszögek területének összege egyenlő az átfogóra rajzolt négyzetével. Ez olyan szerencsésebb tudás, amit — ugyancsak Arisztotelész szavaival — a gyönyör és fájdalom érzése nem tud meghamisítani, mivel nem függ össze etikailag releváns cselekvéssel. Továbbá nem érinti — még oly közvetett módon sem az egyetemes világképet, mint például Kepler fölfedezései. Cassirer írja, hogy Keplernek — saját beszámolóí szerint — nagy belső nehézségekkel kellett megküzdenie, míg elszánta magát arra a gondolatra, hogy feláldozza a planéták pályájának „tökéletességét”, melyről korábban úgy gondolta, hogy csak egy szigorúan körforgás jellegű mozgással egyeztethető össze.<sup>2</sup> Végül is Tycho Brahe mérései kényszerítették arra, hogy szakítson ezzel az elképzeléssel.

Gyakorlatilag lehetséges, hogy akár egyetlen tétel, egyetlen kísérlet, vagy történelmi tapasztalat radikálisan érintse az embert, korábbi világképébe kampóként beleakaszkodó kérdőjelként — de ez a befogadás szubjektív oldala. A releváns felismerések viszont akkor is hatnak az emberi univerzum felfogására és így az öntudatra, ha közvetlenül nem erről „szólnak”, mint éppen az olyan teljesítmények, amelyek Galilei, Kepler, Cuvier vagy Darwin nevéhez fűződnek.

<sup>1</sup> ARISZTOTELESZ: Nikomakhoszi etika. Magyar Helikon, 1971. 168.

<sup>2</sup> ERNST CASSIRER: Das Erkenntnisproblem in der Philosophie und Wissenschaft der neueren Zeit. Verlag Bruno Cassirer, Berlin 1922. I. k. 371.

A következőket igazságkeresők ezért sokszor nemcsak új felismerések megalkotói, de etikai tettet is végrehajtanak, amennyiben vállalják azt. El se tudjuk ma képzelni — írja Ernst Bloch — micsoda bátorság kellett ahhoz, hogy egy Galilei összekapcsolja a természetet a matematikával.<sup>3</sup>

Az igazságnak — mely természetesen nem azonos egy-egy igaz tétellel, de azok egész halmazával sem — lényegéhez tartozik, hogy nemcsak érinti; de érzékeny, sőt, sokszor sebezhető, mert létfontosságú ponton érinti az emberi létezését és annak tudatát. Már ebből is következik, hogy az igazság nem lehet tapintatos. S miként a fiatal Marx írja — „éppoly kevésbé szerény, mint a fény, és kivel szemben is lenne az?” Talán a nem igazzal szemben?<sup>4</sup>

Az igazságnak tehát nemcsak az elmével van dolga, hanem az ember egészével, avagy az *elme nem létezik független szerként*. Ha annak tekintenénk, akkor csak hibázna az elme, de valójában vétkezhet is, vagy büntársul szegődhet. Mert erősebb lehet az öngazolás vagy a becsvágy kísértése, mint az elme hűsége saját működésének törvényeihez. Így még az is előfordul, hogy az ész konstrukcióit használják fel az igazság ellen. A nem-tudás tehát vétségnak bizonyul, minden olyan esetben, amikor tudhatót nem tud az ember, s hozzátelhetjük: alighanem tudja, hogy mit csinál, mikor elzárkózik valamely tudás elől. Augustinus írja: az emberi lélek rejtőzni akar, de nem akarja, hogy más valami rejtőzzék előle. Ezért az emberek gyűlölik az igazságot . . . , ha az megcáfolja vagy leálcázza őket.<sup>5</sup> Etikai akadályt nevez meg itt Augustinus, még hozzá tipikusnak minősíthetőt: a közvetlen érintettségből eredő idegenkedést az igazságtól.

Az elme élessége önmagában olyannyira nem biztosíték az igazsághoz való eljutásra, hogy Descartes joggal mondja a *csalni-tudásról*, hogy az az éles-elméjűség jelének tűnhet, és sokszor valóban az — míg a csalni *akará*s kétségtelenül vagy gonoszságra, vagy gyöngeségre vall.<sup>6</sup> Az igazság többek között azért eleve etikai súlyú és jelentőségű, mert megfosztja az embereket mások és önmaguk megcsalásának eszközeitől, egyáltalán a bűn legfőbb cinkosától, a hamisságtól.

Descartes gondolata még élesebben fogalmazódik meg Pascalnál, aki azt írja, hogy minden fogyatékoságunk, hibánk, gyalogságunk nem annyira *önmagában* vétkes, mint azáltal, hogy „az elképzelhető legigazságtalanabb és legbűnösebb indulatot váltja ki”: gyűlöletet az igazság ellen, amelyet ugyan nem tud senki elpusztítani, de kitörölni igyekszik a maga és mások tudatából. Így fogyatkozásait az ember a szándékos öncsalás hibájával tetézi.<sup>7</sup>

Etikailag tehát próbatételnek tekinthető, hogy az ember mennyit vállal, mennyit bír el az olyan igazságból, amelynek — ha nem is közvetlenül —, de konzekvenciái vannak múltbeli tetteinek megítélése és tervezett cselekvésének kiindulópontjai tekintetében. Az igazságtól való idegenkedés legyőzése etikai tett, hiszen minden jelentős felismerés azzal fenyeget, hogy eloszlatja — Kant szavaival élve — azt a rózsaszín ködöt, amelyen keresztül magunkat szeretjük látni. Ez a késztetésünk pedig olyan tisztességtelenség, amely

<sup>3</sup> ERNST BLOCH: *Zwischenwelten in der Philosophiegeschichte*. Gesamtausgabe Bd. 12. Suhrkamp Verlag, Frankfurt am Main 1977. 265.

<sup>4</sup> MEM. 1. k. 6.

<sup>5</sup> A. AUGUSTINUS: *Vallomások*. Gondolat, 1982. 309–310.

<sup>6</sup> RENÉ DESCARTES: *Méditations touchant la philosophie*. In: *Oeuvres choisies*. Librairie Garnier Frères — Paris, 1930. I. k. 122.

<sup>7</sup> J. B. PASCAL: *Gondolatok*. Gondolat Kiadó, Budapest 1978.



„a továbbiakban . . . hamissággá és mások megcsalásává bővül; s ez — ha gonoszságnak még nem kell is neveznünk — az alávalóság nevére minden esetre rászolgál.”<sup>8</sup>

Olyan alapvető igazságról van itt szó, mint a bűnösség fölfedése, amely érthetően legérzékenyebb pontján érinti az embert. Lényegi, sorsdöntő élet-tévedések és vétkek felismeréséhez ezért végképp elégtelen az elme működése. Az igazság ilyenkor — Heidegger mélyértelmű kifejezésével élve — inkább megtörténik az emberrel. Jobbára úgy, hogy tetteinek következményei elháríthatatlanul rászakadnak. Ez a tragédiája Lear királynak, hogy szembesülni kényszerül vétkes tévedésével és annak jóvátehetetlen következményeivel. Miként ez történik mindazokkal — ha éppen nem is királyok —, akik annyira szeretik a magasztalást, hogy fülük nem hallja meg a hamisságot, mintha csak más is lehetne a magasztalás, mint hamis. Ha pedig vannak, akik így isszák a hamis magasztalást, akkor lesznek, akik buzgón nyújtják azt serlegben. Lear vétke bűnöket fiadzik — így lesz bűnhődése mértéktelen. Áldozata lesz a hamisságnak, amely iránt süketté tette önmagát. A hamisság azonban nem jelentkezik önmagában, hanem bűn leplezéseként és annak ily módon legfőbb cinkosaként. Voltaképpen meg se felelne „fogalmának”, ha pucéran jelenne meg, s öncélúan. Lear lányai sem hamisak többé, miután céljukat elértnek velük. Ezt a hamisságot ezért *instrumentálisnak*, alkalminak nevezem, anélkül, hogy bagatellizálnám szerepét a bűnökben. Létezik azonban az, amit *radikális* hamisságnak nevezek, s amellyel emberek vétkeik felismerésétől mintegy preventíven óvják magukat.

Az elmondottakból talán nyilvánvaló, hogy a tudás éthosza különösen nélkülözhetetlen akkor, amikor egy felismerés azt követeli, hogy önmagukról ítéletet mondjunk.

Ha a tudható nem tudása a fent jellemzett esetekben vétség, akkor ehhez hozzáteszem, hogy a vétségek legtöbbször pedig nem más, mint: *tudáshiány*. Ennek a felismerésnek is van múltja a gondolkodás történetében, de ez talán elhalványult ahhoz a másik tradícióhoz képest, amely szerint tudjuk, hogy mi a jó, és mégse tesszük. De vajon valóban tudjuk-e? Vagy csak fölmondjuk anélkül, hogy értenénk, mit is beszélünk. Mert miközben fölmondjuk, nem történik velünk semmi sem.

A tudás és a *tevés* az etikum területén teljességgel elválaszthatatlanok. Tudásról itt csak tettek tanúskodhatnak. Fölmerülhet ugyan a kérdés, hogy a rosszról mintha inkább lenne tudásunk, mint a jóról — de ez sem független a tevéstől. Nem azért tudunk azonban többet a rosszról — ami pedig evidensnek tűnne —, mert elkövetik velünk, hanem mert valahányszor mi magunk tesszük meg a rosszat, az velünk is megtörténik, avagy előbb-utóbb megtörténik, méghozzá abban az artikulátlan, homályos és ezernyi legitimációval sem teljességgel elhárítható szenvedésben, amit a bűntudat hord magában. A magyar kifejezés azonban megtévesztő, mert a bűntudat még nem jelenti a bűn *tudását*, csak annak lehetőségét. Mondhatnám, hogy terhes ezzel a tudással, ha kihordására nem is kerül sor. Az elmondottak nem jelentik, hogy a bűntudatot etikailag pozitíven értékelném. Már csak azért sem, mert ahogy erre Lukács György is figyelmeztet, a bűntudat a múlthoz láncol. Csak a felismerés és vállalás segít a múlttól való elszakadásban és az etikai felszabadulásban.

A tudás és *tevés* elválaszthatatlansága azt is jelenti, hogy a nem-tudást is

\* I. KANT: A vallás a pusztá ész határain belül. Gondolat, 1974. 169.

gyakoroljuk, *tesszük a nem tudást*. Az objektív társadalmi antagonizmusoktól és oppozícióktól független rivalizációk, kicsinyes antipátiák és szembenállások emberi gyakorlat művei. Méghozzá egy alapvető tudáshiánynak: az összetartozásról való tudás hiányának buzgó, fáradtságot nem ismerő gyakorlására gondolok. Arra a saját tévedésre, amit etikai szolipszizmusnak is nevezhetnék. Az éthosz viszont tudás kinyilvánítása, sőt: igazságtevés — tévése az igazságnak.



Az eddigiekben már röviden utaltam arra, hogy a szaktudományok túl-  
léphetik és túl is lépik a részkutatások határait, így felismeréseik érintik  
az emberi univerzumot és az arról alkotott tudást. A filozófia éppen e tekintet-  
ben — kérdéseinek egyetemességre törő természetét tekintve — kivételes  
helyzetben van, ami egyszerre teszi az igazság kitüntetett, ámde védtelen  
hordozójává, s nem kevesek szemében gyanússá. Állításom látszólag elfogult.  
De vajon ki ne tudná, hogy bár kitüntetettségről beszélek, a filozófia olyan  
kérdéseket fogalmaz meg konok előszeretettel, amelyekre sui generis nem tud  
végérvényes és megnyugtató választ adni — éppen ezért válik minduntalan  
gyanússá. Helyzetét szerencsésnek talán senki sem tekinti. Descartes joggal  
panaszskodik egyik levelében arról, hogy ha enged a meghívásnak és elmegy  
Svédországba a királynő kérésére, hogy filozófiájával megismertesse, akkor  
arra számíthat: vagy nem fogja megérteni, avagy ha igen, akkor azt kérdez-  
heti: „ennyi az egész?” Mert, ahogy Descartes írja: „... a tapasztalat arra  
tanított, hogy még a legjobb szellemű emberek közt is nagyon kevesen akad-  
nak, akik kedvüket lelnék abban, hogy belépjenek gondolatvilágomba...”  
... és a tapasztalat „arra is megtanított, hogy bár nézeteim eleinte meglepőek,  
mivel erősen különböznek attól, ami általánosan elfogadott és köznapi, mind-  
azonáltal, miután megértették, annyira egyszerűnek találják, és a józan  
ésszel olyannyira megegyezőnek, hogy teljesen megszűnnek csodálni...”<sup>9</sup>

A filozófia történetében akad még nagy mű — *A tiszta ész kritikájára* gon-  
dolok —, amelyet alkotója ezzel az „ennyi az egészszel” fejezett be — és még  
csak nem is rezignáltan.

A filozófiában másként van jelen az igazság, mint a szaktudományokban.  
Oly különösen, hogy érintetlen marad, miután egy-egy rendszerét úgymond  
„megdöntötték”, avagy önsúlyától, netán alkotója önkezétől, ledőlt. Filozófiai  
okfejtés — írja éppen Kant — soha nem léphet fel olyan páncélosan, mint  
a matematika, de azért a rendszer alkata a maga egységében nem forog a leg-  
kisebb veszélyben sem.<sup>10</sup> De, még ha veszélyben forog is, bármilyen történjék az  
emberi gondolkodásban, például az idézett filozófus műve az igazság lelő-  
helye marad. Beomolhat egy filozófiai rendszer, de új fejtésre akkor is marad  
lehetőség. S még azokon a passzusokon sem mosolyoghatunk — a későbbi  
születettek oktalan fölényével —, amelyek netán szó szerint elavultak. Akkor  
is így van ez, ha valaki mondatról mondatra ízekre szedné egy-egy nagy  
filozófus művét. S alighanem azért van így, mert minden történetileg meg-  
határozott, s ezért múlandó gondolati elemekkel benépesített eszmei térben

<sup>9</sup> DESCARTES: Correspondance. Tome VIII. Presses Universitaires de France, Paris 1963. 193–194.

<sup>10</sup> KANT: *A tiszta ész kritikája*. Akadémiai Kiadó, Budapest 1981. 27.

is megél az igazság — még a hamisnak bizonyult tételek tőszomszédságában is. Mintha egyenesen immunis lenne minden idegen behatással szemben. Nem igényel valamiféle „tisztá” közeget, hiszen ő maga sem létezik tisztán, hanem egy történelem által kihordott, annak anyajegyeit viselő teljesítményben. *Minden igazság az idő szülötte, de ha egyszer világra jött, már nem fordítható vissza időnek alávetett, múlandó létezővé.* Akkor sem, ha természetesen egyetlen mű sem megismételhető. Nem megismételhetők például Hegel *A világtörténelm filozófiájáról* szóló művének nevezetes — ám a huszadik századi olvasó számára inkább döbbenetes — záró sorai, melyek szerint: a világtörténet a megvalósuló eszme, mégpedig a szabadság eszméjének fejlődésmenete, „a szellem igazi létesülése . . . az igazi teodicea, isten igazolása a történelemben”.

Hasonlóképpen nem ismételhető meg Beethoven Erocája, ami nem jelenti, hogy vissza kellene vonni. S ebben az esetben sem arról van szó, hogy netán a napóleoni szellem tette volna elavulttá. Különbösen is, ami nem megismételhető, az még nem elévült. Sőt! Talán az is hozzátartozik a maradandósághoz, hogy csak egyszer volt éppen így elmondható. Azt gondolom, hogy a mulandóság sorsára sokkal inkább éppen azok a művek jutnak, amelyek alkotói úgy vélték, hogy kiszakadhatnak korukból és megalkothatják a nem létezőt: az időtlen igazságot, akárha lelket akarnának létrehozni testi porhüvelyéből kiszabadítva. Valójában az igazság „nem merev pozitivitás — ahogy Grondin írja —, hanem a tudás történelmi megjelenésének a lelke”.<sup>11</sup>

Ezzel már el is érkeztem a tudás etikai akadályainak — nyugodtan vagy inkább nyugtalanul mondhatom — legnehezebb típusához: a saját korunkról való tudás problémájához.



A történelem megismerésének elvileg nem lenne szabad nehéznek lenni. Hiszen, ha egyszer igaz az a 17. században született filozófiai gondolat, mely szerint az ember csak annyiban ismerhet meg valamit, amennyiben azt maga hozta létre, továbbá igaz Giombattista Vicónak az a felismerése, miszerint a történelem abban különbözik a természettől, hogy az egyiket csináltuk, a másikat nem, akkor a történelmet jobban kellene ismernünk, mint a természetet.

Mindkét fent idézett gondolat igaz. A vicói felismerés köztudottan a marx-i történetfelfogásnak is kiindulópontja. De ugyancsak köztudottak, már-már agyontudottak a történelem megismerésének, különösen pedig saját korunk megismerésének nehézségei. Úgy tűnik, olykor már többet tudunk ezekről az akadályokról, mint magáról a történelemről. Az ismeretelméleti alibik száma és súlya pedig növekszik — nem teljesen alaptalanul —, ha a közelmúltról, hát még ha a jelenről van szó.

Marc Bloch írja egy Pirenne-nel folytatott beszélgetésére hivatkozva: „a jellel szemben mindig úgy érezhetjük kicsit magunkat, mint a kémikus, akinek számot kell adnia kísérleteinek eredményeiről anélkül, hogy bevárhatná az utolsó reakciót . . .”<sup>12</sup> A jelen ugyanis nem más, mint egy hosszú áramlat leg-szélső csücske”. Mit is válaszolhatunk erre? Nem az a célom, hogy ellenérveket fogalmazzak, nincs is módomban, de annyit azért kérdezek, vajon van-e

<sup>11</sup> JEAN GRONDIN: Zum Wahrheitsbegriff Hans Gadammers. Verlag Anton Hain. Meisenheim, Forum Academicum, Königstein 1982. 45.

<sup>12</sup> MARC BLOCH: A történelem védelmében. Gondolat, 1974. 39.

egyáltalán utolsó reakció a történelemben, és ama hosszú áramlatnak van-e utolsó hullámverése? A kísérletező kémikus végére érhet egy reakciósorozatnak; hiszen maga teremtette mesterséges feltételek között csikar ki választ a természettől — így minden kísérlet elkezdődik és befejeződik, ha nem is a várt módon, s ha nem is ad végérvényes választ az indító hipotézisre. A történelemben viszont nincsenek ilyen értelemben se kísérletek, se *abszolút* kezdek. Az új időszámítások bevezetése, akár ténylegesen, például a nagy francia forradalomban — amit a párizsi órák szétlövése szimbolizál, mint sajátos mágikus akció — mindig grandiózus illúzió. Szükséges hangsúlyozni a grandiózus jelzõt, hiszen reménytelenségében sincs nagyszabásúbb kísérlet, mint kiszakadni az időből, a történelem kontinuumából, nehézkedési teréből. Azt is kérdezhetnénk — lévén közmegegyezés, hogy a történelem a múlt tudománya —, hogy hol kezdődik az élő nemzedékek számára a múlt, a már mégiscsak ismerhető?

Alapvető mondanivalóm mégis más. Úgy gondolom, hogy az egyidejű megértéssel, vagy szerényebben szólva, a megismerő megközelítéssel szembeni jogos ismeretelméleti fenntartások elfedik az etikai eredetű nehézségeket.

A kortársi tudás a történelemről teljességgel nem bizonyul lehetetlennek. A szinkron megismerés lehetetlenségét bizonyító példaként szokták fölemlíteni, hogy Tacitus, miként Plinius, a kereszténységet jelentéktelen zsidó viszálynak tekintette. Azt hiszem mégse mondanánk le műveikről. S hogy ezek nem akármilyen források, ahhoz talán az is hozzátartozik, hogy a köztisztviségeket viselő Tacitus nem áttalott arról is beszámolni, hogy Domitianus uralkodása idején — más tisztviselőkkel együtt — végignézte ártatlanok börtönbe hurcolását és kivégzését. (Még azt is megjegyzi, hogy Nero legalább nem nézte végig parancsainak teljesítését, míg Domitianus igen.)

Miért hivatkozom erre a példára? Azért, mert a kortársi tudás egyik etikai akadálya, hogy a szemtanúk és résztvevők bármilyen különböző módon, de maguk is bele vannak bonyolódva, sőt, bele vannak mártva koruk történelmébe — így érthető módon nem mindenki számol be róla szívesen, mi mindennek volt passzív szemtanúja. Aki ugyanis szemtanú volt — jogi közhellyel szólva a tett színhelyén tartózkodott — annak, ha nem is a törvény, és nem is mások előtt, de tudva vagy tudattalanul önmaga előtt igazolnia kell az alibijét. A történelmi jellegű eseményeknek és történéseknek nincsenek, nem lehetnek olyan teljességgel ártatlan szemtanúi, mint netán a közlekedési baleseteknek. Egyáltalán: a történelemben senkinek sincs tökéletes alibije — és semmit se érne a szemtanúkat netán megesketni, hogy az igazat és csakis az igazat fogják vallani.

A történelmi szemtanúk számadásának hitelességét így éppen az korlátozza, hogy szemtanúk voltak. Kissé bizzar példával élve: képzeljük el, hogy mit tudott volna mondani, mint eleven szemtanú és résztvevő Flaubert *Érzelmek iskolájának* egyik hőse, Sénecal. Egyszerre aligha modaná el azt, hogy miként került börtönbe, majd onnan szabadulva Dussardier lakásán ezt hogyan ünnepelték meg — aligha idézné fel, miként értekezett ott az általános választójogról, amely majd diadalra viszi az evangélium elveinek földi megvalósítását. Hiszen a „végkifejletet” is el kellene mondania, hogy mélyen szemére húzott kalapban hogyan mérsárolta le később a kis Napóleon rendőreként volt barátját, a köztársaságot éltető Dussardier-t.<sup>13</sup>

<sup>13</sup> GUSTAVE FLAUBERT: Művei 2. k. Európa Könyvkiadó, 1966. 242.

Hol az a történelmi résztvevő, aki olykor ne húzná, vagy ne szeretné mélyen szemére húzni a kalapot, hogy föl ne ismerjék — különösen pedig, hogy föl ne ismerjék, miszerint ez is ő. S a rejtőzésnek ez a gesztusa túléli az eseményeket. Talán azok jelentenek itt kivételt, akik — mint egy Károlyi Mihály — úgy szakították meg saját biográfiájuk kontinuitását, hogy előtörténetüket szinte idegen szemmel, s ha nem is művészi értelemben, de a flauberti impassibilitével képesek számba venni.

A résztvevő tanúvallomásának hitelességét — mint láttuk — még több minden aknázhatja alá, mint a szemtanút. Nyilvánvaló, hogy a történet-tudomány számára immár nem perdöntő a szemtanúk megszólaltatása. Annál is inkább, mert a történelmet formáló nagy strukturális átalakulásoknak, vagy úgy is fogalmazhatnánk, hogy „a” történelemnek nincs és nem is lehet szemtanúja. De mindazok, akik a történelmet kutatják vagy tapasztalataikat átadják, kortárs mivoltukból következően résztvevők és szemtanúk, ennek a státusnak kiiktathatatlan következményeivel.

Ha azzal kezdtem, hogy ismernünk kellene a történelmet, mert magunk csináljuk — akkor megkockáztatom azt az állítást, hogy a tudást a történelemről *éppen ez nehezíti*. Úgy vélem, hogy a „nem tudják, de teszik” marxi gondolata mellett az is érvényesül, hogy „nem tudjuk, mert tesszük”. Enyhítve ezen az állításon: „nehéz tudnunk, mert tesszük”. S természetesen nem akár-hogyan tesszük. Nem úgy saját művünk — a legkevésbé sem —, mint egy geometriai tétel vagy mint egy elektronikus készülék. Egy elektronikus szerkezet létrehozásának is van előtörténete, mégis megtervezhető, a hozzá szükséges anyagok és alkatrészek terv szerint létrehozhatók és egymáshoz illeszthetők. Vagyis ilyenkor nemcsak csinálják, hanem *előállítjuk* a tárgyat. A történelmet viszont csináljuk, de nem állítjuk elő, nem mi hozzuk létre, nem mi alkotjuk meg. A nem általunk előállított viszonyoktól meghatározva és azok közepette tesszük, amit teszünk, kevesebbet tudva e determinációról, mint a célokról és elvárásokról, amelyek vezetnek.

A tevés a tudásnak többek között azért lehet és lesz is sokszor akadályává, mert éppen azt olyan nehéz nemcsak felismerni, de elismerni és elviselni, hogy ami a történelemben létrejön — az ismert marxi felismerés alapján — az egymást keresztező tettek eredője, tehát olyasmi, amit megvalósult formájában, éppen olyanként talán senki sem akart. Ezért a történelem meg is történik velünk.

Reinhart Koselleck fogalmait használva éppen a *tapasztalati tér és az elvárási horizont* — a reményhorizont — teremti a múlt és a jövő összefüggését. Aszimmetriájuk Koselleck szerint az újkor óta egyre nő. E fogalmak mégsem köthetők kizárólag ehhez a korhoz. Christian Meier feltételezi, hogy az i. e. 5. században is keletkezett egy újfajta tapasztalati tér, avagy a temporális dimenzió újonnan látszott feltárulni, amit nem kisebb jelentőségű fejleménnyel hoz összefüggésbe, mint a história keletkezése.<sup>14</sup> Ezt pedig Herodotosz művéhez köti, bár amit ő ír, az — szerinte — még nem történelem a mi fogalmaink szerint.

Herodotosz nem akart történelmet írni, nem a fogalom híján, hanem azért, mert maga a dolog nem volt kielégítően kihámozva az emberi tapasztalat tág köréből, és világosan lehatárolva sem volt. Ha mégis ő tekinthető a história

<sup>14</sup> CHRISTIAN MEIER: Die Entstehung der Historie. In: Geschichte-Ereignis und Erzählung. Wilhelm Fink Verlag, München 1973, 252.

atyjának, az azt jelenti, hogy az érdeklődés új terét nyitotta meg — sőt, konstituálta. Herodotosszal jelenik meg a kérdezés és válaszolás új, „történeti” módja, és a múlt átfogó ábrázolása. Műve áttöri a korábbi kultúrák szűk magukra vonatkoztatottságát, s ennek jelentősége alig túlbecsülhető. Lehet — írja Meier —, hogy az akkori generáció új helyet foglalt el az időben, új tapasztalatot szerzett az időről, az időnek való kiszolgáltatottságról is, s ezzel összefüggésben lépett fel szükségletként az időben való orientáció.

Az újkor természetesen mégis nagy változást hoz a tapasztalati tér és a remények horizontja tekintetében egyaránt. A XVIII. századig — írja Koselleck — lényegében két időkategória létezik: a csillagok járása és az uralkodó dinasztiák öröklésrendje. Utóbbi is a természethez kötődik. A modern történelem ideje viszont elszakad a természeti időtől. Jövője az ismeretlenbe nyílik, tervezhető lesz és meg is kell tervezni — ha ennek a határai nagyon is determináltak. De minden új tervvel új meg új tapasztalatok vezetnek be, mintegy a történelem önhatalma növeli alakíthatóságát, s mindkettő szétöri az örökölt tapasztalati teret. A tapasztalatok egymásra rétegződnek és kölcsönösen áthatják egymást. A tapasztalati tér és a remény-horizont *aszimmetriája nő*; ebben a feszültségi övezetben jelenik meg a haladás fogalma.<sup>15</sup>

Az emberi elvárás-horizont emancipálódik attól a történelmi tértől, amelyben eddig a tapasztalatok felhalmozódtak. Az elvárások minden időben valamilyen tapasztalaton alapszanak — megfordítva pedig tapasztalat soha nem létezik „tisztán”, mindig beleszólnak az áthagyományozott és új remények. Tudás — új és releváns tudás — a történelemről többnyire ott keletkezik, ahol elvárás és tapasztalat kereszteződik, amikor tehát az elvárásokból valami visszavetetik.<sup>16</sup> Ilyen tapasztalatot szerezni, azt adekvátan értelmezni a tudás éthosza nélkül nem lehet, mert az ilyen tapasztalat rávetül elvárásainkra, s az ember egészét érinti.

A történelem kortársi megértésének példáiként szoktuk említeni Marx műveit a 48-as forradalmakról. Márpedig neki is voltak illuzórikusnak bizonyult elvárásai: a forradalom lehetőségeit egy ideig túlbecsülte. Mégis képes volt meglátni az 1848-as francia vereség bizonyos szempontból — világtörténelmileg — pozitív, bár súlyos áron elért hozamát. Mert korábbi reményei ellenére sem osztozott abban az általános rokonszenvenben, amely a februári, általa pejoratív értelemben „szépnek” nevezett forradalmat kísérte, s amely azért volt szép, mert — ahogy írja — a háttérét képező szociális harc csak légnemű létezéshez jutott, a frázis, a szó létezéséhez. A júniusi forradalmat Marx „rút” forradalomnak nevezi, még hozzá nem teljességgel elmarasztalóan, mivelhogy a frázis helyébe maga a dolog lépett, s egy illúzió szenvedett vereséget: a testvériség illúziója.<sup>17</sup>

Ahhoz, hogy valaki kortársként vállalkozzék a történelem megértésére, éppen azért kell rendkívüli emberi-etikai teherbíró képesség, mert a legjelentősebb történelmi tapasztalatokban valami mindig tagadtatik — a fent idézett esetben egy rokonszenvet keltő illúzió. Az illúziók pedig szubjektíven a legkevésbé sem láncok, s így senki se mond le róluk könnyen, bár objektíven béklyói lehetnek a cselekvésnek. A júniusi vereség az igazság álláspontjáról

<sup>15</sup> REINHART KOSELLECK: *Vergangene Zukunft*. Suhrkamp Verlag, Frankfurt am Main 1979. 58.

<sup>16</sup> Uo.: 354–355.

<sup>17</sup> MEM 7. k. 29.

nem más, mint keserves, de szükséges korrekció. A történelem objektív korrekciója! Mégis óvakodni kell attól, hogy a tapasztalatok tartalmától elvonatkoztatva valamilyen vereség-apológia álláspontjára helyezkedjünk, vagy netán utólag, moralizáló érvekkel értelmet tulajdonítsunk olyan vereségnek is, amelynek nem kellett volna bekövetkezni. Ha mégis megtörtént, akkor ez azok tévedésének következménye, akik éretlen helyzetben, feltételek híján erőszakoltak ki egy megmozdulást.

Azt is hozzátenném, hogy amennyire nem valószínű, hogy ma bárki megismételné a régi, naivan magasztos tételt, mely szerint historia magistra vitae — olyan stúdium, amelynek hála ártalmatlanul okoskodhatunk, annyira nem hiszem azt sem, hogy a negatív tapasztalatok biztosítékot jelentenek arra, hogy ne ismétlődjenek meg kipróbált tévedések. Mégis: a negatív tapasztalatok, ha ilyenként vagyunk képesek azokat átélni — ha tehát vállaljuk a kortársi tudás feltételét, az önítélettel járó, azt implikáló tapasztalatot, akkor megnyílik a tudásszerzés lehetősége, bár még ez sem garantálja, hogy hagyjuk magunkat általa tanítani. Ebben az értelmezésben azt, amit a köznapi tudat keserű, leverő tapasztalatnak nevez, netán megvilágosodásnak is lehetne, sőt kellene tekintenünk.

Van olyan történés, amely pusztán azáltal válik történelmi eseménnyé, hogy a közelmúlt értelmezését, a saját korunkról való tudásunkat érinti radikálisan és fájdalmasan. Századunkból a 20. kongresszus példájára gondolok. S itt visszakanyarodva előadásom bevezetéséhez, talán fölösleges is mondanom, hogy arra idéztem példát, mennyire nélkülözi az igazság a tapintatot éppen azok iránt, akik reményeiktől elhomályosult szemmel nem voltak képesek tapasztalni a tapasztalhatót, tudni a tudhatót.

Amikor az igazság feltárulása történelmi eseménnyé emelkedik, az bizony nem karnevál, de értékét, jelentőségét nem mérhetjük azon, hogy hány embernek és mennyi fájdalmat okoz az ilyen megvilágosodás. A tudás éthosza nélkül senki sem tud megválni önvédő, önigazoló tévedéseitől, különösen azoktól, amelyek beleszövéődtek életünkbe, hát még ha magunk voltunk e rokka forgatói. Az ilyen tudás a legkevésbé se maradhat meg a puszta ész határain belül, hiszen konzekvenciái vannak — szükséges, hogy legyenek! — a cselekvésre vonatkozóan. Enélkül nem élő a tudás.

A szenvedve megszerzett és csak így megszerezhető tudás — emberi méltóság forrása is. József Attila egy levelében *kiváltságnak* tekinti, hogy minden, ami rossz, az benne „nem marad meg rossznak”, mert fájdalomná válik.

Hivatásos igazságkeresőket a valóság ábrázolásában nem érdekelhet más, mint a dolog maga, ezért nem használhatnak pasztellszíneket tapintatból, a szem és az elme nyugalma kedvéért. A tudás kimondása akkor is humanus, ha nélkülözi a kíméletet. De a cselekvés korrekcióját követelő tudás kimondása talán nem is nevezhető a kímélet hiányának, hanem elemi kötelességnek, avagy itt találkozunk a minima és a maxima morális.



## AZ ELSŐ ÉS A MÁSODIK GAZDASÁG KÖZÖTTI BÉR-, ILLETVE JÖVEDELEMDISZPARITÁS\*

Hazánkban a bér-, illetve jövedelemszínvonal kettős: a nagyvállalati szektorban lényegesen alacsonyabb, a második gazdaságban, ezen belül a magán-szektorban és általában a kisvállalkozások körében lényegesen magasabb.\*\* Ez mélyen fekvő problémák következménye, ugyanakkor azonban maga is sok nehézség forrása.

Bérszínvonalunk a szocialista átalakulás kezdetén úgy alakult ki, hogy feltételeztük: a lakosság szükségleteinek igen széles körét nem a bérből vásárolt, hanem a társadalmi alapokból ingyen, vagy rendkívül kedvezményes áron kapott javakkal és szolgáltatásokkal elégítheti ki. Időközben kiderült, hogy az így nem megy. A szinte csak szimbolikus bérű lakáshoz jutás lehetősége nagyon összeszűkült, az egészségügyi ellátás, a tanulási, kulturálódási lehetőség teljes ingyenessége is csorbát szenvedett, ugyanakkor a bér nem vagy csak részben tartalmazza ezek ellenértékét. Egyidejűleg az igények gyors ütemben nőttek. Régebben ismeretlen vagy luxusnak számító fogyasztási javak és szolgáltatások (gépkocsi, üdülő, utazás stb.) bekerültek a lakosság széles rétegeinek „fogyasztási kosarába”, amivel az állami szektorban fizetett bérek csak részben tudtak lépést tartani. Különösen érvényes ez az utolsó hét-nyolc évre.

Vállalataink a jelenlegi körülmények között aligha fizethetnek lényegesen magasabb béreket, mint amekkorákat ténylegesen fizetnek. Egyrészt a munkatermelékenység színvonala, másrészt a költségvetési elvonások mértéke ezt nem teszi lehetővé. Nem kétséges azonban, hogy ez a társadalmilag elismert létfenntartási költségekhez és a tényleges életszínvonalhoz képest is alacsony bér, amelyből pótlólagos jövedelemforrások nélkül, ahogy a köznyelv kifejezi „nem lehet megélni”, a maga részéről visszahat a gazdasági teljesítményre, szerepet játszik gazdasági teljesítményünk alacsonyágában.

### A diszparitás okai

Egyebek mellett az alacsony bér arra kényszeríti a családokat, hogy minden munkaképes tagjuk a családon kívül is vállaljon munkát, még ha ez a család-gondozás, a gyermeknevelés és a családon kívül végzett munka teljesítmé-

\* Az MTA Gazdaság- és Jogtudományok Osztályának 1985. november 27-i ülésén elhangzott székfoglaló előadás.

\*\* Előadásomban a második gazdaságban keletkező jövedelmek fogalmát szűken értelmezem. Az állami és a szövetkezeti szektoron kívüli munkavégzéssel kapcsolatos, valamint a szocialista szektorban a főálláson kívüli tevékenységgel szerzett jövedelmeket sorolom ide, de a mezőgazdaságban keletkező jövedelmek kérdéseit — mint egészen sajátos problémakört — figyelmen kívül hagyom.

nyének a rovására is megy. (Persze itt kölcsönhatás áll fenn. Nemcsak az alacsony bérszínvonal kényszeríti ki a magas fokú foglalkoztatottságot, hanem a foglalkoztatásnak a kívánatosnál magasabb foka, a túlfoglalkoztatás is szerepet játszik a bérszínvonal alacsonyságában.) Ezen túlmenően, az alacsony bér arra szorítja a dolgozók nagy részét, hogy főállásán, fő munkaidején kívül is vállaljon munkát. A főálláson kívüli, lényegesen kedvezőbb kereseti lehetőségek viszont devalválják a fő munkaidőben elérhető béreket, aláássák az ösztönző erejét, nem ritkán ellenérdekeltséget, teljesítmény-visszatartást váltanak ki. Mindez hozzájárul alacsony termelékenységünkhöz, a gyenge minőséghez és ezen keresztül gyenge nemzetközi versenyképességünkhöz. Az alacsony bérszínvonal — az alacsony termelékenység miatt — nem eredményez a termékegységre számítva alacsony bérköltséget.

A második gazdaságban rendelkezésre álló sokféle kereseti lehetőség kétségtelenül *enyhíti* az alacsony bérek okozta társadalmi feszültségeket, segít áthidalni az 1970-es évek vége óta bekövetkezett, egyes rétegek számára súlyos reálbérsökkenést, de ugyanakkor maga is új, továbbgyűrűző társadalmi feszültségeket szül. Így elsősorban azért, hogy a munkavállalók különböző kategóriáinak a lehetősége az ilyen jövedelemszerzésre nagyon különböző. Egyes rétegek szinte teljesen kimaradnak belőle, az ő helyzetük relative is, abszolúte is nagyon romlik. A másik oldalon viszont létrejött az ilyen lehetőségeket maximálisan kihasználni képes réteg, mely magas jövedelmével, gyors vagyonosodásával, nemegyszer pazarló életformájával, irritálóan hat a közhangulatra. Hozzájárul ehhez, hogy a kiszélesedett második gazdaságban végzett tevékenységek magasabb jövedelme növeli a fogyasztói árakat, gyorsítja az emelkedésüket. A szabad árak nem a hivatalos állami keresetekhez, hanem a különjövedelmekkel megnövekedett kereseti színvonalhoz igazodnak, ami a lakosság széles rétegeit sújtja.

Természetesen a kisvállalkozói vagy a magánszektorban sem keres mindenki csillagászati összegeket. Itt rendkívül nagyok a jövedelmi különbségek. A hagyományos javító-szolgáltató tevékenységet végző, alkalmazott nélkül dolgozó vidéki és peremkerületi kisiparosok jelentős része pl. csak igen szerény jövedelemhez jut. Azok kiemelkedő jövedelemhez jutnak, azok mindenekelőtt az idegen munkaerőt is alkalmazók és a kereskedéssel is foglalkozók.

A gazdaságilag önálló egzisztenciák jövedelme a fejlett világ minden részében meghaladja a bérből és fizetésből élőkét. Egyrészt a vállalkozó befektetett tőkéje után is jövedelemben részesül, másrészt vállalkozói haszonhoz is jut. Ha nem részesül kamatban befektetett tőkéje után, akkor nem fektet be. Ha nem jut vállalkozói haszonhoz, akkor nem vállalkozik. (Hacsak az egyéb munkaalkalom hiánya nem szorítja rá.) A vállalkozással járó kockázatot mindenki csak a nagyobb jövedelem reményében hajlandó vállalni. Az emberek többsége szívesebben dolgozik szerényebb, de biztos keresetért, mint nagyobbal kecsegtető, de a bukás kockázatát is magában hordozó bizonytalanért. Ezt hazai felmérések is tanúsítják. Nálunk azonban ez a különbség különösen nagy. Az önálló kisegzisztenciák jövedelme nálunk nagyobb mértékben haladja meg a bérből és fizetésből élőkét, mint a tőkés piacgazdaságot folytató országokban. Sajátosság továbbá az is, hogy nálunk a magasabb kereset a kisvállalkozások alkalmazottaira is kiterjed. A szabadpiaci munkabér a nagyvállalati fő munkaidőben fizetett béreknek kétszerese-háromszorosa és nagyjából így viszonyulnak a vállalati gazdasági munkaközösségekben elért óra-keresetek is a főállásban elértékhez. A tőkés országokban éppen fordítva,

a kisvállalatok munkásai kevesebbet keresnek, mint a nagyvállalatok dolgozói.

Annak, hogy az önálló kisegzisztenciák jövedelme nálunk nagyobb mértékben haladja meg a bérből és fizetésből élőkét, mint a tőkés piacgazdaságot folytató országokban, több oka van. Szerepet játszik benne, hogy a kisvállalkozók és alkalmazottaik általában többet és intenzívebben dolgoznak, mint a nagyvállalatok dolgozói főállásukban. Másrészt tevékenységük számos területen hatékonyabb, jobban igazodik a vevők igényeihez, költségei kisebbek. Ugyanakkor termékeik, szolgáltatásaik többségét magasabb és gyorsabban növekvő szabad áron értékesíthetik. Így pl. míg a szocialista szektor árszintje a lakossági szolgáltatások körében 1968-tól napjainkig valamivel több mint 60%-kal, a magánkisiparé csaknem 150%-kal. A pénzügyminisztérium becslése szerint a kisvállalkozásokban egy munkaóra kb. kétszer, két és félszer, egységnyi értékű állóeszközre számítva kb. háromszor annyi árbevétel jut, mint a nagyvállalatokban. Nem jelentéktelen szerepet játszik az is, hogy — főleg a közvetlenül a lakosság számára dolgozók — képesek jövedelmük egy részét kivonni az adóhatóság ellenőrzése alól. Kiemelkedően magas jövedelemhez elsősorban azok a kisvállalkozók, kistermelők jutnak, akik el tudják titkolni jövedelmüket az adóhatóság elől.

A kistermelők személyes célokra fordított jövedelmét — és ez az, ami közvetlenül szem előtt van — jelentősen növeli az is, hogy *üzleti célú beruházásokra csak korlátozott a lehetőségük*, illetve abban kevésbé érdekeltek. Ebből is adódik a néha irritálóan pazarló életforma. Ehhez járul, hogy a magán-szektor helyzetének múltbeli nagyfokú bizonytalansága miatt — és ezt a bizonytalanságérzést egyes impulzusok napjainkban is táplálják — az új kisvállalkozási formákban tevékenykedők jelentős része ritkán dolgozik szolid módon, hosszú távra. Sokkal gyakoribb, hogy a lehető legrövidebb idő alatt igyekszik „megszedni magát”, maximális jövedelemhez jutni, az üzleti erkölcs, hírnév vagy az érvényes rendelkezések megszégése árán is. Az sem egészen ritka, hogy a magas jövedelem az állami vagy szövetkezeti főmunkahelytől eltulajdonított anyag, szerszám, gép és főképp az ottani munkaidő igénybevételével jön létre.

A nagymértékű jövedelemdiszparitás, a második gazdaságbeli jövedelmek sokkal magasabb színvonalának végső oka a népgazdaság egészében fellelhető *hiány*, a verseny ebből fakadó gyengesége a második gazdaságban és az első és a második gazdaság között is. A magas jövedelemhez jutó kisvállalkozók nagy többségének magas jövedelme mindenekelőtt azon alapszik, hogy hiánypótló tevékenységet folytat, olyan termékeket állít elő, vagy olyan szolgáltatásokat nyújt, melyek az állami piacon nem vagy csak sokkal gyengébb minőségben állnak rendelkezésre. Azok az önálló egzisztenciák, melyek egy-egy területen enyhíteni képesek a hiányt, szükségszerűen kiváltságos helyzetbe, nemegyszer szinte monopol helyzetbe jutnak. Ezért érhetnek el magasabb árakat, mint az állami szektor, ezért tudják áraikat az árszínvonal egészének növekedésénél gyorsabb ütemben növelni, az inflációból is hasznot húzva. Kiemelkedő szerepet játszik a nagymértékű jövedelemdiszparitásban a népgazdaság egészére kiterjedő *munkaerőhiány*. Az állami szektor dolgozóinak összességükben nincs lehetőségük arra, hogy a munkaerőpiacnak ezt a számukra kedvező aszimmetriáját bérük növelésére használják ki. A kisvállalkozói szektorban tevékenykedőknek viszont ez a lehetőségük megvan. Továbbá, ha nem sikerül a vállalkozás, nem kényszerülnek sokkal szerényebb

jövedelemmel beérni, mert mindig van visszaút a szocialista szektorba, az tárt karokkal várja őket, gyakran jelentős mellékjövedelemmel (borravalóval, csúszópénzzel stb.) is járó munkahelyre. A hiányhelyzetet az adóhatóságok is kénytelenek tudomásul venni. Nem lehetnek különösebben szigorúak a bevételük egy részét eltitkolókkal szemben, mert nem vállalhatják azt, hogy „szigorúságuk” esetleg ellátási zavarokat, az áru vagy szolgáltatáshiány fokozódását vonja maga után.

Korábban a hatóságok maguk is közvetlenül akadályozták a verseny kialakulását a második gazdaságban azzal, hogy megtagadták a kisipari, kis-kereskedői engedély kiadását, ha a közelben már működött hasonló profilú vállalkozó. Ma már ez a fajta korlátozás megszűnt. Ennek ellenére éles verseny csak néhány elszigetelt területen jött létre. Nem egy szakmában szinte árkartell működése figyelhető meg. A zöldségesek, butikosok, fuvarosok nemcsak egymáshoz igazítják áraikat, hanem esetenként mesterségesen is hiányt tudnak teremteni. Ebben szerepet játszik, hogy a szocialista szektor nem támaszt igazi konkurenciát a számukra. Ahol a kisvállalkozók szilárdan megvetik a lábukat, ott a szocialista szektor rendszerint visszavonul. A verseny gyengesége azzal is összefügg, hogy az utóbbi évek intézkedéseinek hatására a kisvállalkozók száma ugyan megnőtt, de termékeik, illetve szolgáltatásaik kínálata nem nőtt hasonló mértékben. Egyrészt a kisvállalkozók valóságos száma nem nőtt olyan mértékben, mint a statisztikailag kimutatott. Jelentős részük ugyanis nem újonnan jelent meg a piacon, hanem a régebbi fusizóból vált legális kisiparossá, kisvállalkozóvá. Másrészt: az újonnan megjelentek többsége csak a nagyvállalati szektorban megtartott főállása mellett, mintegy túlórában folytat kisvállalkozói tevékenységet, természetesen lényegesen kisebb teljesítménnyel, mintha azt főfoglalkozásként végeznék. De a főfoglalkozásuk teljesítményét is több körülmény fékezi. Az anyag- és gép-, valamint alkatrészbeszerzés nehézségei, az alkalmazott tartás meglehetősen súlyos anyagi terhei és a nagyon progresszív adó.

*Jövedelemadó-rendszerünk* nemzetközi összehasonlításában, más országokhoz viszonyítva is igen progresszív és a nagyfokú progresszivitás már viszonylag alacsony színvonalon megkezdődik. Ma a kisvállalkozó évi 200 ezer forint feletti tiszta jövedelmének nagyobb részét elviszi az adó, ennél többet nem nagyon érdemes legálisan keresni. Adórendszerünk nem veszi tekintetbe, hogy a vállalkozó adózás után fennmaradó jövedelme nemcsak a fogyasztást szolgáló munkadíj, hanem annak a befektetett tőke utáni kamatot és a vállalkozói kockázatot kompenzáló jövedelemrészt is tartalmaznia kell. Ez persze nagyon fékezi a kisvállalkozók tevékenységének a legális kiszélesítését, a kínálat növelését. Ilyen körülmények között a hiány kevésbé mérséklődik, a termelők versenyé nem bontakozik ki.

A másik oldalon viszont a fizetőképes kereslet a kisvállalkozói szektor termékeire és szolgáltatásaira a magas árak ellenére is élénk. Ami a lakossági piacot illeti, itt a magánkisipar és a magánkiskereskedelem, de más kisvállalkozói formák fő vásárlója is jelentős részben az a jómódú, magas jövedelmű réteg, melyről már szó volt, és mely nagyrészt ugyancsak a második, illetve a harmadik gazdaság résztvevőiből kerül ki. Ennek a rétegnek a fizetőképes kereslete az életszínvonal széles körű csökkenése ellenére sem csökkent, ellenkezőleg nőtt. Ami pedig az állami vállalatok és intézmények vásárlásait illeti — az új kisvállalkozások, mint ismeretes, főképp nekik és nem közvetlenül a lakosságnak dolgoznak — ez továbbra is tág felvevőpiacot jelent

a számukra, mégpedig olyat, ahol nem különösebben érzékenyek számlájuk végösszege iránt. Ilyen körülmények között a kereslet alig korlátozza a kisvállalkozói szektor árainak és következésképpen jövedelmeinek a növekedését. Míg az állami szektorban a bérek a fogyasztói árszínvonal egészének a növekedésénél lassabban nőnek, a kisvállalkozói szektor, a második gazdasági jövedelmei, a mezőgazdaságot figyelmen kívül hagyva — éppen ellenkezőleg — gyorsabban. Az első és a második gazdaság bér-, illetve jövedelemszínvonala közötti szakadék mélyül.

Mit lehet itt tenni? Az állami szektor bérszínvonalának szabadjárá engedése nemcsak hogy nem eredményezné a kívánt hatást, de éppen ellenkezőleg, az infláció nagymértékű gyorsításán keresztül még sokkal súlyosabbá, elviselhetetlenné tenné a helyzetet. A második gazdaság jövedelmeinek az erőszakos visszaszorítása pedig a kisvállalkozói tevékenység visszafejlődését és így a hiányjelenségek fokozódását eredményezné. A túlzott bér-, illetve jövedelem-diszparitás mérséklésének útjait másutt kell keresni, nagyrészt a szorosan vett bér- és jövedelempolitikán kívül. Természetesen erre semmiféle recept nem adható. A továbbiakban csak néhány ezzel kapcsolatos összefüggést igyekszem felvázolni. Ehhez számos munkából kaptam impulzust, de különösen *Héthy Lajos* és *Vass Dezső*: „A bérrendszer állapota és változtatásának lehetőségei” című kéziratban megismert tanulmányából, valamint *Gábor T. István* és *Kővári György*: „Keresetszabályozás és munkahelyi ösztönzés (Kísérlet egy tévhit eloszlatására)” című a Közgazdasági Szemle 1985. júniusi számában megjelent cikkéből.

## Az állami bérszínvonal növelésének feltételei

### *Az ipar teljesítményének növelése*

Az első kérdés, amire választ keresünk, hogy *milyen feltételei vannak az állami bérszínvonal növelésének*. Itt persze valóságos reálbérszínvonal növelésről van szó, és nem egyszerűen olyan nominálbér emelésről, ami csupán a munkaerő megdrágítását vagy a fogyasztói árakban rejlő állami dotációk mérséklését célozza, és amit a másik oldalon a fogyasztó árak emelése vagy jövedelemadó semlegesít.

A bérszínvonal növekedése csak a gazdaság, alapvetően az ipar teljesítményének a növekedésén alapulhat. A bérszínvonal növekedése önmagában nem eredményez teljesítmény növekedést. A bérnövelés által eredményezett kereslet növekedésre — különösen a külgazdaságtól való nagymértékű függésünk körülményei között — nem épülhet a gazdaság dinamizálása, még akkor sem, ha egyes területeken értékesítési nehézségek, megrendelés hiány is fékezi a termelést. Az ilyen keresletnövekedés óhatatlanul az import megfelelő export ellentétel nélküli növekedését és ezzel külgazdasági helyzetünk súlyosbodását eredményezné, ugyanakkor a belföldön sem jönne létre a vásárlóerő növekedésének szerkezetében megfelelő árualap növekedés. A bérszínvonal növekedése csak a gazdaság olyan megélénkülése alapján mehet végbe, mely *a piac igényeihez rugalmasan alkalmazkodó teljesítménynövekedésen alapul*, ahol az ipari termelés szerkezete és minőségi színvonala rugalmasan igazodik mind a külpiac, mind a belső piac, ezen belül a lakosság igényeihez. Ez egyrészt a gazdaságirányítási reform következetes továbbvitelét, az erőforráskorláto-

gazdaságból a keresletkorlátos gazdaság irányába való elmozdulást, másrészt, ezzel egyidejűleg, az ipar termelőapparátusának a modernizálását, az ipar és az ipart kiszolgáló infrastruktúra műszaki, technikai megújítását igényli. (Azzal a kérdéssel, hogy ez a műszaki megújulás megoldható-e csupán belső erőforrásból vagy nélkülözhetetlenek hozzá külső erőforrások is, itt nem tudok foglalkozni, az meghaladná az előadás kereteit.)

Mindez a munkaügy szféráját messze túlhaladó feladat, megvalósulásuk azonban lényeges változást eredményez a munkaerőpiaci viszonyokban. Ezt közelebből is szemügyre kell venni, mert maga is hatást gyakorol a két szektor közötti jövedelemarányokra.

### *Az iparban foglalkoztatottak számának a csökkenése*

Az ipar műszaki megújulása, a technika és a technológia modernizálása jelentős számú munkaerőt tenne feleslegessé a nagyiparban, a gazdasági reform következetes továbbvitele pedig arra szorítaná a vállalatokat, hogy a felesleges létszámot valóban le is építsék. A nagyipar létszámhiánya már ma is csak egyes területeken valóságos. Összességében az ipart inkább a jelentős — egyes becslések szerint 15—20%-os — ki nem használt létszámtartalék, létszám-felesleg jellemzi mind az üzemekben, mind az irodákban. A felduzzadt ipari létszám megmerevedése az egyes nagyvállalatokban és a nagyipar egészében a munkaszervezés és a munkafegyelem javításának, de a termelési struktúra korszerűsítésének is súlyos fékje. *A termelési szerkezet korszerűsítésével párhuzamos létszámcsökkenés* nagy akadályt hárítana el az ipar termelési struktúrájának a szükséges átalakítása, rugalmas alkalmazkodása előtt, és így segítené a bérekre fordítható eszközök össz volumenének a megnövekedését. Az ilyen módon megnövekedett bértömeg pedig kevesebb munkavállaló között oszlana meg. Ugyanakkor a mainál kisebb számú, de technikailag jobban felszerelt és jobban megfizetett dolgozó, a munkaerőpiaci viszonyok megváltozása, a munkaerő iránti krónikus túlkereslet megszűnése következtében adódó új helyzetben, a mainál lényegesen fegyelmezettebben és termelékenyebben dolgozna. Mindez kedvező feltételeket teremtene a bérszínvonal növeléséhez.

A termelési szerkezet korszerűsítéséhez igazodó létszámcsökkentésnek a legfőbb akadálya ma annak a megoldatlansága, hogy mi történjen az addigi munkahelyükön feleslegessé vált dolgozókkal. Ha ezt nem tudjuk megoldani, akkor semmit sem tudunk megoldani. A felduzzadt, hatékonyan nem foglalkoztatható létszám leépítését úgy kell végrehajtani, hogy az ne okozzon széles körű munkanélküliséget. A tömeges, tartós munkanélküliség politikai szempontból elviselhetetlen helyzetet teremtene és gazdaságilag sem volna előnyös. Ma már a fejlett szociálpolitikát folytató tőkésországok a létfenntartási költségeket megközelítő segílyt biztosítanak munkanélkülivé vált dolgozóiknak és ez egy szocialista országra még inkább kötelező. Itt — ha csak a munkás nem kifejezetten veszteséget termel — legfeljebb a munkanélküli segíly és a bér különbözetét lehet „megkeresni”. Ez a különbség pedig — ha komolyan vesszük, hogy ennek a segílynak elegendőnek kell lennie az alapvető szükségletek kielégítésére — és ezt komolyan kell venni — ugyancsak kicsi lenne. Az ipari nagyvállalatokból a létszámcsökkentés következtében egyik helyen felszabaduló munkaerőnek, vagy legalábbis túlnyomórészenek másutt munkaalkalmat kell találnia. De hol?

A felszabaduló munkaerő egy része természetesen magán a nagyiparon belül találna új munkahelyet, valamint a szocialista szektort képező infrastruktúra különböző ágaiban. Ezen az úton a bérszínvonal növelésére fordítható megtakarítás nem vagy csak minimális mértékben keletkezik. Más a helyzet az egyéb megoldási módokkal. Így pl. számításba jöhet a külföldi munkavállalás lehetőségeinek a kiszélesítése. Ezzel kapcsolatban bizonyos szemléletváltozás is indokolt lehet, aminek eredményeképpen az állam nem csak megengedné az egyénileg felkutatott *külföldi munkahelyek* elfoglalását, hanem maga is szerepet vállalna az ilyen munkavállalás szervezésében. Az ipari nagyvállalatokból felszabaduló munkaerő egy további része, elsősorban a családok nők köréből, körülményeinek jobban megfelelő *részmunkaidős foglalkoztatást* vállalhatna, illetve átmenetileg vagy tartósan a családgondozásban találna hasznos elfoglaltságot. A családok nők erőltetett, kényszerű házon kívüli munkavállalása egyébként is sok társadalmi és gazdasági gond okozója. Persze nem valamiféle retrográd „vissza a főzőkanálhoz” célkitűzésről van szó, hanem arról, hogy minél több nő — egyéni hajlama szerint — szabadon választhasson a családgondozási tevékenység és a családon kívüli munkavállalás között. (Meg kell jegyezni, hogy egy valóban emancipált társadalom ezt a választási lehetőséget a férfiaknak is megadja.) Ahhoz, hogy ez a választási lehetőség valóságos legyen, megfelelő szociálpolitikai rendszer, szociálpolitikai juttatás, kedvezmény stb. szükséges. (Természetesen az így keletkező bér megtakarításnak csak az a része fordítható a bérszínvonal növelésére, amit nem kell költségvetési forrásból társadalmi juttatás formájában kompenzálni.)

Bár az eddig említett megoldások jelentősége sem lebecsülhető az ipari nagyvállalatokból felszabaduló dolgozók újbóli elhelyezkedése szempontjából, abban a legfőbb szerepet — minden valószínűség szerint — más területnek, ti. *a kisvállalkozói szektornak kell játszania*, beleértve a kisipart és a kiskereskedelmet is. A kisvállalkozói szektor, mindenekelőtt a kisipar — erre kedvező feltételek között — képes lehet a nagyvállalatokból felszabaduló munkaerő jelentős részének a befogadására. Itt nemcsak az és nem is elsősorban a hagyományos kézműipari műhelyekre kell gondolni, hanem olyan a legújabb tudományos és műszaki ismereteket hasznosító, korszerűen felszerelt kisvállalkozásokra is, melyek kiegészítik a nagyvállalatok tevékenységét, s a külföldi tapasztalatok szerint, jelentős segítséget adhatnak a nagyvállalatok technológiai megújulásához és hatékony működéséhez is. A magyar kisiparban a háború előtt 368 000 fő tevékenykedett, ma ennek kb. az egyharmada. Ezt a csökkenést sem a világméretű tendenciák, sem speciális hazai adottságaink nem indokolják. Éppen ellenkezőleg. Az utolsó két évtized intézkedései hazánkban szinte kizárólag a munkaviszony vagy a nyugdíj mellett dolgozó kisiparosok számát növelték. 1970. és 1984. dec. 31. között a főfoglalkozású kisiparosok száma összesen 5%-kal emelkedett. (Stat. Évkönyv 1983. és 1984. és Magyar Stat. Zsebkönyv 1984.)

A kisvállalkozói szektor ma is, és a jövőben is csak nagyon korlátozottan tud megfelelni rendeltetésének, ha tevékenysége főképp mellékfoglalkozásként, túlmunkában folyik. De ennek a helyzetnek a megváltozása szükséges ahhoz is, hogy a nagyiparból felszabadítható munkaerő egy része itt elhelyezkedhessen, és az állami bérszínvonal ezáltal is emelkedhessen. (Persze itt kölcsönhatás



áll fenn. Annak, hogy a túlmunka vállalásának a széles körű kényszere megszűnjön, többek között az állami bérszínvonal növekedése a feltétele.) Szinte minden körülmény amellett szól, hogy a kisvállalkozói munkát a jövőben minél többen főfoglalkozásszerűen, főmunkaidőben folytassák. (A mezőgazdasági háztáji gazdaságra ez nem vonatkozik.) A mai helyzettel szemben ezt kellene vonzóvá, előnyössé tenni és nem a túlmunkában való „vállalkozást”, tevékenységet. Várható munkaerő és foglalkoztatási helyzetünk, de gazdasági, társadalmi előrehaladásunk egésze is ezt igényli.

Ugyancsak jelentősen növelhető lenne a kisvállalkozói szektorban, ezen belül *a kisiparban és a kiskereskedelemben alkalmazottként, bér munkásként* tevékenykedők száma. A háború előtt, 1938-ban 168 000 alkalmazott dolgozott a kisiparban, ma 23 000, tehát kevesebb, mint egyhatede. Jelenleg egy főfoglalkozású kisiparos átlagosan 0,26 alkalmazottat, azaz egy negyed alkalmazottat foglalkoztat, legalábbis legálisan. A KIOSZ számításai szerint, ha az alkalmazottak tartásának aránya csak az 1948. évre nőne, amikor egy kisiparosnak átlagosan 0,85 alkalmazottja volt, ami lényegesen kisebb szám, mint a háború előtti, akkor csak a jelenlegi kisiparos létszám mellett is kb. 40 000 új munkahely nyílna meg, anélkül, hogy annak költségei az államot terhelnék.

A kisvállalkozói szektorban tevékenykedők számának a növekedése előnyösen hatna a másik oldalon is, amennyiben a verseny fokozásán keresztül mérsékelné a teljesítménytől elszakadt, kirívóan magas jövedelmeket ebben a szektorban. Ilyen módon is segítené az első és a második gazdaság közötti jövedelemdisziparitás csökkenését.

A vázolt utak, ha végül célhoz is vezetnek, de mindenképpen keserves, fájdalmas utak. Nyilvánvaló, hogy a nagyiparban foglalkoztatottak számának a csökkenése nemcsak a kisvállalkozó szféra vonzásának, fogadóképességének vagy egyéb tevékenységi lehetőségek rendelkezésre állásának az eredményeképpen fog végbemenni, hanem mindenekelőtt a nagyvállalatoktól kiinduló leépítések, elbocsátások hatására. A nehéz, sőt súlyos egyéni helyzetek, bizonyos területi vagy átmeneti frikciós, súrlódásos munkanélküliség ennek során aligha kerülhető el. Erre fel kell készülni, meg kell tenni a nehézségek enyhítéséhez szükséges intézkedéseket.

### *A béren kívüli vállalati költségek csökkentése*

A bérszínvonal növelés forrása lehet továbbá a béren kívüli vállalati költségek csökkentése, és az így keletkező megtakarításnak a bérek növelésére fordítása is. Az élőmunka költségeinek viszonylag kis súlya a modern termelésnek már *Marx* által feltárt jellegzetessége. A magyar ipar költségei között a munkabér részaránya különösen alacsony. A termékek árát ötször-hatszor annyi egyéb költség terheli, mint a bér és költségei. Elsősorban tehát itt nyílik mód megtakarításra, a holt munka ráfordítás és lekötés csökkentésével, egyrészt abszolút, másrészt relatív, az árbevételhez viszonyított mérséklése útján.

Végül közismert, hogy vállalatainkra nemzetközi összehasonlításban is rendkívül *nagy adó és elvonási teher* hárul. A társadalmi tiszta jövedelem megoszlása a költségvetés és a vállalatok között ebben az évben 85 : 15. Ezeknek a terheknek a mérséklése a kevésbé hatékony költségvetési kiadások csökkentése alapján, ugyancsak forrása lehet a bérszínvonal növelésének. Az alapvető mód természetesen a gazdaságtalan, veszteséges termeléshez nyújtott

állami támogatás visszaszorítása. Ezen kívül azonban szóba jöhetnek más módok is. Így pl. a különböző, nagyra duzzadt és drágán működő irányító apparátusok költségeinek a csökkentése, felesleges hivatalok, intézmények megszüntetése a gazdasági szférában és azon kívül stb. Természetesen mindezek ugyancsak konfliktusokkal járnak, ezek sem fájdalommentes operációk, márcsak azért sem, mert szintén munkaerő feleslegessé válása kíséri őket.

### *A bérszínvonal növekedés irányítása*

Végül abban a kérdésben is állást kell foglalnunk, hogy milyen mechanizmuson keresztül mehet végbe az állami bérszínvonal növekedése. A napjainkban széles körben elterjedt felfogás szerint az egyes vállalatok bérszínvonalának a vállalat gazdasági eredményétől, eredményességétől kell függnie. Az új bérszabályozási formák egy része is ebbe az irányba mutat. Magam részéről ezt a megoldást nem látom megnyugtatónak. Legnagyobb gyengéje, hogy nem nyújt semmiféle garanciát a bérkiráramlás és az árufedezet egyensúlyára. A vállalati eredmény — különösen rövid távon — nagymértékben manipulálható, a béremeléshez szükséges nyereséget, tiszta jövedelmet gyakran ott is ki tudják mutatni, ahol az a valóságban nem jött létre. Sőt, ha a költségvetési korlát puha, a béremelést azok a vállalatok is kiharcolják maguknak, melyek még kozmetikázással sem tudják a szükséges eredményt produkálni. Ugyanis a kollektíva vétlensége a gyenge eredményben, valamint a helyzet tarthatatlanná válása abban az esetben, ha a vállalat bérnövelése elmaradna a többi vállalatétól, rendszerint bizonyítható. A vállalati eredményhez szorosan kapcsolódó vállalati bérszínvonal ezért az infláció melegágya. A vállalatok közötti bérszínvonal különbségek növekedésével párhuzamosan nő az inflációs nyomás. Ezt a külföldi tapasztalatok is alátámasztják. További gyengéje ennek a megoldásnak, hogy míg az ágazatonként nagyjából egységes, ahhoz közelítő bérszínvonal abba az irányba hat, hogy a nem hatékonyan működő vállalat — nem lévén képes megfizetni a számára magas béreket — előbb-utóbb kiesik a sorból, az adott vállalat bérköltségviselési képességétől függő vállalati bérszínvonal — éppen ellenkezőleg — a nem hatékonyan működő vállalatok további fennmaradását, továbbvegetálását segíti, működésük radikális megjavítását viszont lehetetlenné teszi, mivel a többi vállalatnál lényegesen alacsonyabb bérekkel ez nem oldható meg.

Véleményem szerint a gazdaság egészséges fejlődése olyan *központilag koordinált bérszínvonal alakulást* igényel — a hiánygazdaság vonásainak a megszüntetése után ez alapvetően a munkáltatói, a munkavállalói és az állami képviselő közötti intézményes érdekegyeztetés útján valósulhat meg —, amelyben a vállalat bérszínvonala nem függ nagymértékben a vállalat működésének az eredményességétől, ill. bérviselési képességétől. Kismértékű függés, főleg a mozgóbérben, a jutalmakban, nyereségrészesedésben stb. azonban kívánatos, a vállalati eredményből való bizonyos részesedés méltánylandó és világszerte fokozódó mértékben méltányolt igénye is a dolgozóknak. Az egyes ágazatok bérszínvonala tehát nem lehet teljesen egységes, de a nagy különbség lehetőségét az egyes vállalatok bérszínvonala között mindenképpen ki kell iktatni. A vállalati eredménytől erőteljesen nem a vállalatban dolgozó tömegek, hanem a vállalati vezetők keresetének, egzisztenciájának kell függnie.

Az első és a második gazdaság közötti jövedelemdiszparitás mérséklése a kisvállalkozói szektorban létrejövő kirívóan magas, a teljesítménytől elszakadt jövedelmek csökkentését is igényli. Tudomásul kell azonban venni, hogy a kisvállalkozói szférában a jövedelmek pontosan nem szabályozhatók, azokat a piaci mechanizmus alakítja. Az *alapvető megoldás a verseny, a konkurrencia kibontakoztatása* a termék- vagy szolgáltatáshiány megszüntetésén keresztül, a piacnak az eladók piacából a vevők piacává alakítása a népgazdaság egészében. A kisvállalkozói szféra keresleti-kínálati viszonyai ugyanis nem szakíthatók ki a népgazdaság egészének keresleti-kínálati viszonyaiból. Ha a népgazdaság egészében a hiánygazdaság vonásai a jellemzőek, a kisvállalkozó szférában sem lehet egyensúly. Ilyen körülmények között a mozgékony, helyét rugalmasan változtatni képes kisvállalkozó mindig megtalálja azt a területet, ahol kimagasló jövedelemhez juthat. Ha valahol a telítődés jelei mutatkoznak, átvált oda, ahol nem ez a helyzet. Az általános hiány viszonyai között ilyen mindig akad.

A drasztikus beavatkozás a kisvállalkozói szektor jövedelmeibe: *bumeráng*. Az „adóprés” igénybevétele fékezi a kínálatot, fokozza az ellátási nehézségeket és az illegális tevékenységek, az illegális jövedelmek felé terel. A verseny kiszélesítése ebben a szférában — mint már szó volt róla — a kisvállalkozói szektorban főfoglalkozásként tevékenykedők számának a növekedését igényli, valamint azoknak az akadályoknak az elhárítását, melyek szűk határokat szabnak az egyes vállalkozások fejlődésének, a vállalkozók érdekeltiségének tevékenységük fejlesztésében. Jelentős hatású lehet ebből a szempontból a munkaerőhelyzet alakulása a népgazdaság egészében. A krónikus munkaerőhiány megszűnése vagy lényeges enyhülése fokozná a versenyt a kisvállalkozói szektorban. Az a törekvés, mely a vállalkozók, a gazdaságilag önálló jövedelmét a bérből és fizetésből élőkével akarja „arányosítani”, értve ezen, hogy az ő keresetük színvonalára leszorítani, elhibázott és kilátástalan. A túlzottan progresszív, gyakran szinte csalásra kényszerítő adó helyett célravezetőbb egy kevésbé progresszív, viszont kevésbé kijátszható, és az adóhatóságok által következetesebben, szigorúbban érvényesített rendszer. (Ennek persze adóapparátusbeli feltételei is vannak.) Ez az általános morális helyzetre is előnyösen hatna. A személyi jövedelemadó tervezett bevezetése — mivel előre láthatólag csak elenyésző arányban tudja az ún. láthatatlan jövedelmeket megragadni, ill. az adóalap eltítkolást visszaszorítani — nem enyhítené az első és a második gazdaság közötti jövedelemdiszparitást. Ellenkezőleg, azzal a veszéllyel fenyeget, hogy az állami szektorból származó, jól ellenőrizhető és eddig is kellően megadóztatott jövedelmeket terhelné jobban.

Talán az eddigiek is bizonyították: az első és a második gazdaság közötti bér-, illetve jövedelemdiszparitás problémái nem oldhatók meg elszigetelt intézkedésekkel. Az, hogy enyhülnek-e vagy súlyosbodnak a kisvállalkozások okozta konfliktusok, gazdálkodási rendszerünk, gazdaságpolitikánk egészétől függ.

## A JÖVŐ NÖVÉNYVÉDELME

A mezőgazdasági növények védelmét világszerte egyre nagyobb társadalmi érdeklődés övezi. Ez egyrészt a mezőgazdasággal szemben támasztott mennyiségi és minőségi követelmények növekedésével, másrészt azzal magyarázható, hogy az éhező milliók érdekében egyre nagyobb szükség van arra a 35% termésre, amelyet a károsítók évente világviszonylatban elpusztítanak (Cox és Atkins, 1979). Hozzátehetjük, hogy a potenciális kár ennél nagyobb, sőt a károsítók jelentősége egyre nő (Harper, 1974), különösen az intenzív termesztést folytató országokban és körzetekben.

A termesztés költségei nagyok és tovább nőnek, a kultúrák viszont alig bírnak el további ráfordítást. Az a tény, hogy Magyarország 1984-ben mintegy 8,5 milliárd Ft-ot fordított növényvédelemre és ennek jelentős része devizát is igényelt, jól jelzi e terület költségigényét. Ennek tükrében is érzékelhető, hogy újabb károsítók megjelenése gazdaságtalanná teheti a termesztést. Ez a folyamat hazánkban is megindult, pl. egyes kukoricatáblákon a gyomirtó vegyszereknek ellenálló gyomnövények elterjedése miatt.

Nem kis gond az sem, hogy a növényvédelemben növekvő mértékben felhasznált vegyi anyagok az emberre és a környezetre egyaránt veszélyt jelentenek. Magyarországon 1984-ben 27 ezer tonna növényvédőszert használtak fel és ezzel összesen 10 millió ha területet kezeltek. A mezőgazdasági termesztés környezetre gyakorolt hatása hazánkban azért is jelentős, mert amíg világviszonylatban a földterületnek átlagosan csupán 10%-át művelik intenzívebben, addig hazánkban mintegy 60–70%-át. Nem csoda tehát, ha az ezzel kapcsolatos társadalmi fenntartások és környezetvédelmi aggályok is ráirányították a figyelmet erre a területre.

A szakemberek mindezek ismeretében újabb és újabb lehetőségeket keresnek a veszélyek csökkentésére. Ennek egyik módja a természetben előforduló hasznos szervezetek tudatos felhasználása az integrált védekezésben. Ehhez azonban az eddigieknél sokkal szélesebb körű ismeretekre van szükség az agroökoszisztémákról.

### Előzmények

A terület irodalmát áttekintve kitűnik, hogy a nagy nemzetközi bioszféra és ökoszisztéma kutatások (Stefanovits, 1981) jórészt elkerülték az agrárterületeket. Ennek ellenére a téma világszerte az érdeklődés központjába került. 1974-ben megjelent egy új, önálló folyóirat az Agro-Ecosystems (Hollandia). Az első jelentősebb agroökoszisztéma monográfiát 1979-ben adták ki (Cox és Atkins, 1979). Ezekben a kiadványokban részletesebben produkciobiológiai és energetikai kérdéseket tárgyaltak, igen kevés szó volt bennük az életközösségek egészéről, pedig a mezőgazdasági területek biocönológiai kutatásának gazdag

hagyományai vannak. Elég itt *Tischler* (1965) munkájában található számos adatra utalni vagy *Jermy* és *Szelényi* (1958) úttörő dolgozatát említeni. *Tischler* (1965) kiváló könyvéből az is kitűnik, hogy egyes növényekre, például a kukoricára, különösen szegényesek az adatok. Jobb a helyzet az almával, amellyel számos dolgozat foglalkozik. Ezek közül is kiemelkedik *Oatman* és munkatársainak (1964) munkája, amelyben 763 fajt sorolnak fel, és a természetes ökoszisztémákhoz hasonló bonyolultságúnak tüntetik fel az almásokat. Ez pedig, ha elfogadjuk *Stenseth* és *Hansson* (1981) véleményét, amely szerint a nagyobb élőlény fajsza (diverzitás) nagyobb stabilitást biztosít az agrárterületek élőközösségeiben is, biztató lehet egy stabilabb agrárökoszisztéma létrehozásában. Annál is inkább, mert a diverzitás növelésének további tartalékai is vannak (pl. füvesítés, csalogató vetés, sávos művelés, vegyes kultúra stb.), amelyek növelik a hasznos rovarok faj- és egyedszámát (*Haynes*, 1980).

Az integrált védekezési módszerek kidolgozása során néhány kultúrában (pl. gyapot, lucerna) értékes biocönológiai eredmények is születtek. Vannak azonban eltérő vélemények is. *Poljakov* és *Tanskij* (in *Fadeev*, 1979) szerint az intenzív mezőgazdaság és a természetes szabályozó mechanizmusok nem egyeztethetők össze. Ezt a nézetet cáfolják az ugyancsak a Szovjetunióban, a gyapottermesztésben elért eredmények (*Fadeev* és *Novozsilov*, 1981). *Vasil'ev* (in *Fadeev*, 1979) szerint nem lehet előrelátni és tervezni a természetes ellenségek tevékenységét. Ebben ma még van igazság, éppen ezért az a feladat, hogy kidolgozzuk az ehhez szükséges módszereket (*Whitcomb* [in *Pimentel*], 1981).

A vázolt nemzetközi előzmények és eredmények, valamint a téma gazdasági jelentősége egyértelműen alátámasztják a hazai kutatások fontosságát.

## Célkitűzések

Az agroökoszisztémák tanulmányozásának szükségességére *Jermy Tibor* (1975, 1977) hívta fel a hazai ökológusok és növényvédelmi szakemberek figyelmét. A kutatások az ő javaslatára indultak meg 1976-ban az MTA Növényvédelmi Kutatóintézetében és koordinálásában. A munkában a későbbiekben számos más intézmény, kutatóintézet is részt vett.

A tervezett vizsgálatok elméleti és gyakorlati szempontból is fontos kérdése az volt, hogy a termesztés fokozódó specializálódása és a monokultúrák termesztése nem válik-e a későbbiek során, a felmerülő növényvédelmi problémák miatt, a termesztés gátjává, például olyan fontos növényünk esetében, mint a kukorica. Lényeges volt annak vizsgálata is, hogy a termesztés intenzívebbé válása (fokozott növényvédelem és műtrágyázás) milyen hatással van a terület és környezete káros és hasznos élővilágára. Láthatók-e kedvezőtlen tendenciák, és melyek a megelőzés módjai?

A jövő korszerűbb növényvédelmének kidolgozásához fel kellett tárni az agroökoszisztémák szerkezetét, a kártevők egyedszámát befolyásoló fontosabb tényezőket, a táplálékláncokat, ezek dinamikáját. Meg kellett állapítani, vannak-e olyan jelentős természetes szabályozó mechanizmusok, amelyekre biztonsággal lehet számítani és igénybevételükkel növényvédőszert lehet megtakarítani.

Az első feladat olyan vizsgálati objektumok kiválasztása volt, amelyek alkalmasak a szerteágazó célkitűzések vizsgálatára. A követelményeknek az élő

kertészeti növények közül a téli alma, míg az egyéves szántóföldi kultúrák közül a kukorica felelt meg a legjobban.

Az *alma*, termőfelülete és népgazdasági jelentősége alapján, egyik legfontosabb kertészeti növényünk. Termesztését jelenleg nagy változatosság jellemzi, amely az elvadult, a természetes ökoszisztémához közel álló szórvány területektől a kisparcellás háztáji és a hagyományos almáskerteken, ültetvényeken keresztül az iparszerű termesztést folytató intenzív ültetvényekig terjed, amelyekben nem ritka az évi 10—15 vegyszeres kezelés sem. Ez a változatosság jól reprezentálja a fejlődés fokozatait, az ökoszisztéma változását, ezáltal jó lehetőséget ad az emberi tevékenység hatásainak vizsgálatára.

E modellnövény révén olyan általános törvényszerűségek is feltárhatók, amelyek segítségével meghatározható annak az emberi beavatkozásnak mértéke és módja, amely már megfelelő mennyiségű és minőségű termény előállítását biztosítja, de még nem idéz elő helyrehozhatatlan kárt az ökoszisztémában. Ennek veszélye egy évekig, esetleg évtizedekig meglevő ültetvényben sokkal nagyobb és nehezebben is hozható helyre, mint az egyéves kultúrákban.

Az *kukorica* az egész világon, még a trópusokon is termesztett, stratégiai fontosságú szántóföldi növény. Hazánkban vetésterülete alapján az elsők közé tartozik. Mennyiségét tekintve takarmánynövényként az első, de egyre nő étkezési célokra történő felhasználása is.

Jelenlegi termesztéstechnológiájában egymás mellett található a vetésváltás és a monokultúras termesztés. Ez lehetővé teszi a termelés-intenzitás hatásának vizsgálatát a kukorica állategyüttesére. A kukorica föld feletti növényrészzeit károsító rovarok ellen hazánkban alig használnak rovarölőszert, ezért a káros és a hasznos szervezeteket viszonylag természetes állapotban lehetett tanulmányozni. A tér- és időbeni monokultúras termesztés viszont specifikus károsítók felhalmozódásának veszélyét hordozza magában. Ez a vizsgálat elméleti és termesztési szempontból egyaránt fontos. A kukorica állományok életközösségének egészére kiterjedő vizsgálatok világviszonylatban sem folytak a hazai kutatások megindítása előtt, így a kapott eredmények ilyen szempontból is jelentősek.

## Eredmények

A vizsgálatok első részének lezárása után megállapíthattuk, hogy az alma és kukorica állományokban egyaránt a vártnál jóval nagyobb számú állatfaj fordul elő. Almában 1759 fajt mutattunk ki eddig (*Mészáros és munkatársai 1984b*). Ez több, mint kétszerese az Oatman és munkatársai (1964) által az USA-ban kimutatott állatfajok számának. A kukoricában eddig talált 582 faj (*Mészáros és munkatársai, 1984a*) sokszorosa az eddigi adatoknak és egyedülálló az irodalomban. Mindezek alapján megállapítható, hogy az agrárterületek nálunk sem tekinthetők „kultúrsivatag”-nak, mint ahogy azt hazai ökológiai körökben vélték. Összehasonlításként megemlíthető, hogy a sokkal fajgazdagabb (diverzebb) hazai természetes élőközösségekből, pl. a Bátorligeti természetvédelmi területről 4432, a Hortobágyi Nemzeti Parkból 7667 állatfajt mutattak ki (*Mahunka* ed., 1981).

Az intenzív termesztési mód csökkentette ugyan a fajszámot, de még az inszekticidekkel legintenzívebben kezelt területen is 517 állatfajt lehetett kimutatni. Ennek az a magyarázata, hogy — különböző csapdázási módszerekkel kapott adataink tanúsága szerint — a légtérből folyamatosan megy végbe a

repülő rovarok betelepülése a nagy kiterjedésű kultúrnövény-állományok egész területére. Egyes káros rovarok egyedszáma éppen a legintenzívebb művelés mellett érte el a legmagasabb értéket. Tehát egy, az ember által teremtett problémával állunk szemben, amely az összefüggések feltárásával megelőzhető vagy visszaszorítható lesz. A természeteshez közel álló körülmények között, a szórvány almásban, ahol 20 éve semmilyen emberi beavatkozás nem történt, viszonylagos egyensúlyi helyzet alakul ki. A fitófág és a zoofág fajok száma, mennyisége kiegyenlített, populációdinamikájukat gyakran csak az abiotikus tényezők befolyásolják. Ezzel szemben az intenzíven művelt területeken egyes kártevők mint az almamoly, a kaliforniai pajzstetű jelentős mértékben, más fajok (pl. egynemzedékes sodrómolyok, ragadozó atkák és poloskák) szinte teljesen visszaszorultak. Ugyanakkor egyes kártevők mint az aknázómolyok, a vértetű, az üvegszárnyú almafalepke stb. tömegessé váltak úgy, hogy ezek egyedszáma a legintenzívebben kezelt ültetvényekben éri el a legnagyobb értéket (pl. aknázómolyok) és a tömegszaporodás is itt tart a legtovább. Ezzel összefüggésben a kártevő egyedszámnövekedése kedvező feltételt teremthet a paraziták felszaporodásához olyannyira, hogy azok jelentős populációszabályozó tényezővé válhatnak. Így kialakulhat egy viszonylagos egyensúlyi állapot, amely mindaddig fennmarad, amíg újabb káros hatás nem éri az ökoszisztémát.

Ezek az összefüggések jól jelzik, hogy gyümölcsöseinkben jelenleg *még visszafordíthatók* az emberi beavatkozás káros hatásai. Ha a hasznos rovarok számára kedvezőtlen hatás megszűnik, még képes az ökoszisztéma a légterében, illetve a környezetében jelenlevő populációkból újratöltődni. Ehhez természetesen mindent meg kell tenni annak érdekében, hogy a légtér, az erdei, a szegély- és az egyéb területek fajgazdagsága megmaradjon és így ezek a jövőben is képesek legyenek az állandó utánpótlás biztosítására. Ilyen elvek alapján sikerült aknázómolyok ellen olyan parazitakímélő eljárást kidolgozni (Balázs, 1984), amely a gyakorlatban is bevált.

A monokultúras kukorica termesztésben a vetésváltáshoz viszonyítva, nem volt kimutatható fauna elszegényedés, sőt, a rovarok felszaporodásának olyan tendenciája sem, amely a monokultúras termesztés hatására alakult volna ki, illetve amely a monokultúras termesztést lehetetlenné tenné. Nem mondható azonban ez el a gyomokról, hiszen egyes fajok (pl. fenyércirok) nagymérvű előfordulása már komoly gondot okoz.

A kukorica egyéves növény lévén, a benne élő állatfajok zöme évente vándorol be az állományba. Megállapítottuk, hogy bizonyos rovaresoportok (pl. fátylepkék, zengőlegyek, katicabogarak) esetében kimondottan előnyös a vegetációs környezet változatossága.

A termesztésmódtól függően viszont egyes rovarfajok (pl. futóbogarak, kukoricamoly, ragadozó poloskák, atkák) egyedszáma jelentős eltérést mutatott. A kukoricamoly parazitáinak fajszáma mindkét termesztési mód esetében jelentősen csökkent a korábbi évtizedekhez képest. Új gondként jelentkezett a levéltetű fertőzés. A visszaszorítását elősegítő javaslatok kidolgozása további vizsgálatokat kíván.

## Megoldásra váró feladatok

Az itt vázolt biocönotikai vagy tágabb értelemben véve ökológiai szemléletmód kell, hogy a jövő növényvédelmében a mezőgazdaság minden területén érvényesüljön. Ez, térhódítása esetén, azonos termelési színvonal mellett,

*jelentős gazdasági előnyt* (vegyszer-, energia-, költség-, valuta-megtakarítást) ígér. A vegyszerhasználat csökkentése révén igen kedvező hatású lehet egészségügyi és környezetvédelmi szempontból is.

Látni kell azonban azt is, hogy nem minden kártevő esetében várható ezen a vonalon jelentős eredmény. Ezért az integrált növényvédelem más elemeinek (biológiai védekezés, károsítóknak ellenálló növényfajták nemesítése, szelektív rovarölőszerek stb.) fejlesztése ugyanilyen fontos területe a kutatásoknak.

A *biocénótikái előnyök* (paraziták és ragadozók tevékenysége) felhasználása viszont nagyobb területet érint, egyszerűbb, rövidebb idő alatt megvalósítható, a természet által ingyen kínált lehetőség. Erre a természeti erőforrásra a jövőben jobban kell és lehet is számítani. Ahhoz viszont, hogy e szervezetek hasznos tevékenysége érvényesülhessen, gondoskodni kell védelmükről, elő kell segíteni felszaporodásukat. Mielőbb érvényt kell szerezni annak a rendeletnek, hogy a növényvédőszer engedély okiratokat csak az ilyen típusú vizsgálatok elvégzése után adják ki, és csak azokra a szerekre, amelyek kevésbé veszélyesek a hasznos szervezetekre, beleértve a parazitákat és ragadozókat is. Sajnos, a jelenlegi vegyszerválasztékban alig található ilyen rovarölőszer. Ezért ezek mielőbbi kifejlesztése és gyakorlati bevezetése sürgetően szükséges.

Mielőbb meg kell oldani a *hasznos rovarok előrejelzését* is. Igaz, ehhez ma még nem állnak rendelkezésre megfelelő szakkönyvek, pedig ezekre nagy szükség lenne. Ezek az ismeretek nem szerepelnek a növényvédelmi szakmérnökök tankönyveiben és oktatási terveiben sem. Itt is jelentős előrelépésre lenne szükség.

Vizsgálataink alapján a mezőgazdasági területek benépesedésében és a rovarközösségek szerveződésében nagy szerepe van a termesztési viszonyoktól független *levegő-zooplanktonnak*. Ez erősíti *Smith és Hill* (1975) és mások azon véleményét, hogy az agro- és a természetes ökoszisztémák összefüggnek és nem önálló rendszerek. E tényezőkre korábban nem fordítottak kellő figyelmet. Pedig ez a természetvédelmi, mezőgazdasági, erdei, szegély- és egyéb területek közötti faunavándorlás, cserélődés miatt több szempontból fontos. A jövőben, elsősorban környezetvédelmi okok miatt, szükséges lenne egy *megfigyelőhálózat* kialakítása és üzemeltetése a környezet-minőség (benne a hasznos és káros rovarok aránya) általános változásainak kimutatására. E gondolatkörhöz tartozik, hogy a levegő zooplanktonját alkotó fajok számának jelentős csökkenése hátrányosan hatna a környezetvédelmi területeken kívül a mezőgazdasági területekre is.

A tanulmányozott kultúrákban a rovarok fajösszetétele rendkívül nagy eltéréseket mutatott az egyes országrészekben, kivéve egyes kulcskárttevőket és néhány hasznos rovarcsoportot. Ennek részletesebb tanulmányozása és feltárása jelentős kutatási feladatokat ró az *ágazati és tájegységi intézményekre* is.

Sok adat gyűlt össze a fontosabb kártevő állatfajok időbeli egyedszámváltozására. Ezek kiegészítő vizsgálatokkal módot adnak a populációdinamika szabályozási folyamatainak felderítésére, modellezésére. Ez lehetőséget kínál a jövőben a kártevő populációk egyedszámának tudatosabb irányítására az *integrált védekezési technológiák keretében*, ami alatt az *agrotechnikai, biológiai, kémiai módszerek és a természetes erőforrások tudatos, gazdaságos és környezet-kímélő módon való felhasználását* értjük.

Kutatásaink során nagyszámú, üzemi körülmények között is alkalmazható, egyszerű módszert dolgoztunk ki. Így ezek megfelelő választékban állnak rendelkezésre a különböző kultúrák rovarainak megfigyelésére. Tehát az integrált védekezési technológia ezen elemei már hasznosíthatók.



Az itt bemutatott vizsgálatok és eredmények a növényvédelem új szemléletmódját és új lehetőségeit tükrözik. Eredményeinkkel sikerült lemaradásunkat pótolni, sőt egyes területeken jelentős mértékben kiegészítettük az agrobiocönózisról világviszonylatban eddig meglevő ismereteket. Az adatok számos elméleti és gyakorlati következtetés levonására alkalmasak, de rámutatnak egy sor további kutatást igénylő területre is. A legfontosabb megoldásra váró feladatokat, azok helyzetét és a megoldásra leginkább hivatott intézmények felsorolását a mellékelt táblázat tartalmazza.

Megoldásra váró feladatok a növényvédelem biocönotikus szemléletének elterjesztéséhez

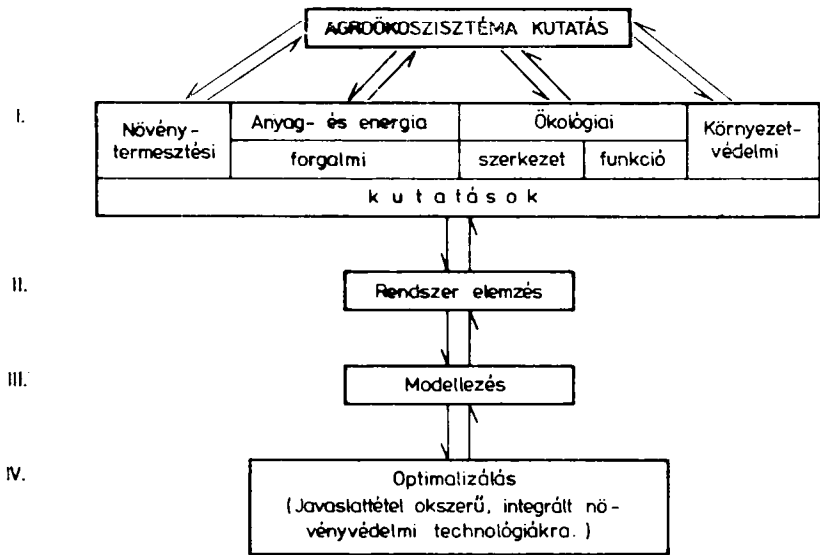
Feladat		Helyzet	Kinek a feladata?
Szerkezetvizsgálatok:	kultúránként	Kiegészítendő	Ágazati intézetek (MÉM), Múzeumok, Tud. Egyetemek (MM)
	országárszenként	Megindítandó	Tájegységi intézetek (MÉM), Múzeumok, Tud. Egyetemek (MM)
Populációökológiai vizsgálatok:	szabályozás elméleti kérdései	Megindítandó	NKI (MTA), Tud. Egyetemek (MM)
	populációirányítási kísérletek	Megindítandó	NKI (MTA), Agráregyetem, egyéb intézetek (MÉM)
	gyakorlati aspektusok vizsgálata	Kiegészítendő	NAK (MÉM)
Előrejelzési módszerek:	kártevőkre	Kiegészítendő	NAK (MÉM)
	hasznos rovarokra	Megindítandó	NKI (MTA), NAK (MÉM)
Szelektív védekezési módszerek biocönotikus hatásának vizsgálata:	kémiai módszerek	Kiegészítendő	NKI (MTA), NAK, Agráregyetemek (MÉM)
	biológiai módszerek	Megindítandó	Agráregyetemek, NAK (MÉM)
Szakismeret fokozása:	mikrobiológiai módszerek	Kiegészítendő	Agráregyetemek (MÉM)
	oktatás	Megindítandó	Könyvkiadók (Akad. Kiadó, MgK)
	könyvkiadás	Megindítandó	

NKI = MTA Növényvédelmi Kutatóintézete

NAK = MÉM Növényvédelmi és Agrokémiai Központ

Még ma is érvényes *Jermy Tibor* tíz évvel korábbi sürgetése és hívó szava e kérdések széles körű, gyorsabb és mélyrehatóbb tanulmányozására. Eddig azonban nem sikerült eléggé felkelteni a hazai ökológusok és más szakemberek érdeklődését az agrárterületek által nyújtott ökológiai kérdések tanulmányozására, pedig ezek elméleti és népgazdasági jelentősége egyaránt nagy. Annál is inkább, mert a természetes és az agrárterületeken folyó ökológiai kutatások összefüggenek egymással és hatást gyakorolnak egymásra. Erre az összefüggésrendszerre utalt kutatási programjában már *Jakucs Pál* (1973) is. Az 1. ábrán feltüntetett kutatási fázisokból a II–IV. lépések csak akkor fognak kellő alapot adni, ha az I. lépcsőben feltüntetett feladatok jelentős részében már elegendő adat gyűlt össze. Bizonyos javaslatokat, részelemekre vonatkozó megállapításokat természetesen előbb is meg lehet tenni, de a kielégítő háttér hiánya miatt

nagyobb lesz a hibák valószínűsége is. Így az ajánlott integrált védekezési rendszer továbbra is inkább empirikus lesz és nem ok-okozati kapcsolatokra épülő.



I. Az agroökoszisztéma kutatás főbb fázisai

Az eddigi tapasztalatok alapján a kapcsolatok erősítését a kutatóhelyek és a kutatók anyagi érdekeltiségének növelésével lehetne a leghatékonyabban elérni. Ehhez azonban a jövőben az érintett főhatóságok fokozottabb, hatékonyabb támogatása szükséges, amire a VII. ötéves terv időszakában az Országos Középtávú Kutatási-Fejlesztési Terv „Biológiai alapkutatások” című programja is lehetőséget nyújt (*Banczerowski*, 1985).

\*

Köszönettel tartozunk *Jermy Tibor* akadémikusnak a vizsgálatok megindításához és folytatásához nyújtott segítségével, azon üzemek vezetőinek, akik kutatásainkhoz területet és segítséget adtak (Agárdi Állami Gazdaság, Kápolnásnyéki MgTSZ, Nyíregyházi Mezőgazdasági Főiskola Ilonatanyai Tangazdasága, GYDFV Újfehértói Kísérleti Állomása), a kutatásokban résztvevő intézetek munkatársainak, *Lővei Gábornak* és *Szentkirályi Ferencnek* e dolgozat korábbi változatához nyújtott észrevételeikért, *Biber Károlynak* (MÉM Növényvédelmi és Agrokémiai Főosztály) a peszticidek felhasználásával kapcsolatos adatokért, valamint a Magyar Tudományos Akadémiának, mely Központi Kutatási Alapjából jelentős összeggel támogatta a fent ismertetett kutatásokat.

- BALÁZS K. (1984): Növényvéd. 20: 9–16. — BANCZEROWSKI J. (1985): Magy. Tud. 30: 842–846. — COX, C. W., ATKINS, M. D. (1979): Agricultural Ecology. San Francisco. — FADEEV, J. N. (1979): Problemü zascitü rasztenij ot vreditelaj, boleznej i szornjakov. Moszkva. — FADEEV, J. N., NOVOZSILOV, K. V. (1981): Integriróvannaja zascita rasztenij. Moszkva. — HARPER, J. L. (1974): Agro-Ecosyst. 1: 1–6. — HAYNES, R. J. (1980): Agro-Ecosyst. 6: 3–32. — JAKUCS P. (1973): MTA Biol. Oszt. Közl. 16: 13–25. — JERMY T. (1975): Növényvéd. 11: 433–441. — JERMY T. (1977): MTA Biol. Oszt. Közl. 20: 447–458. — JERMY T., SZELÉNYI G. (1958): Állatt. Közl. 46: 229–241. — MAHUNKA S. (1981): The Fauna of Hortobágy National Park of Hungary. Budapest. — MÉSZÁROS Z. ET AL. (1984a): Acta Phytopath. 19: 65–90. — MÉSZÁROS Z. ET AL. (1984b): Acta Phytopath. 19: 91–176. — OATMAN, E. R., LEGNER, E. F., BROOKS, R. F. (1964): J. Econ. Ent. 57: 978–983. — PIMENTEL, D. (1981): Handbook of pest management in agriculture. Boca Raton. — SMITH, D. F., HILL, D. M. (1975): J. Env. Qual. 4: 143–145. — STEFANOVITS P. (1981): Man and the Biosphere (MAB) programme survey of 10 years activity in Hungary. Budapest. — STENSETH, N. C., HANSSON, L. (1981): Agro-Ecosyst. 7: 187–211. — TISCHLER, V. (1965): Agrarökologie. Jena.

A KÖVETKEZŐ SZÁM TARTALMÁBÓL:

*Kovács György:* A bős-nagymarosi vízlépcsőrendszer

*Petrasovits Imre:* A dunai vízlépcső mezőgazdasági-környezeti hatásairól

*Mészáros Ernő:* Nukleáris tél — okok és következmények

*Dénes Iván Zoltán:* A hagyományos konzervatívizmus továbbélése

*Beregi Edit:* Hogyan javíthatja a tudomány és a technika fejlődése az idősök életét?

*Vicsek Tamás:* Mintaképződés aggregációs folyamatokban

A KFKI nemzeti érték — interjú Mezei Ferencel

Az elnökség napirendjén: az Akadémia feladatai a biotechnológia fejlesztésében

## „CSILLAGHÁBORÚ” — HULLÓ CSILLAGGAL

A történelem folyamán a haditechnikai eszközök fejlődésével a harctevékenység szintere a szárazföldről és a tengerekről<sup>1</sup> fokozatosan kiterjedt a légtérbe, valamint a tengerek mélyébe. Napjainkig csupán a kozmikus térség maradt „szennyezetlen” a fegyverektől, ha nem számoljuk ebbe a kategóriába a szép számmal ott keringő felderítő műholdakat. A tudomány és a technika újabb eredményei lehetővé tették a további — minden valószínűség szerint végső — terjeszkedést; a világűr fegyverekkel és fegyverrendszerekkel való betelepítését.

A fegyverkezési verseny logikus és törvényszerű következménye, hogy az érintett felek a korszerűsítés, illetve fejlesztés érdekében minden lehetőséget megragadnak, ezért semmi illúzióknak nem lehet abban az értelemben, hogy a kozmosz előtt megtorpannának. Más megfogalmazásban: amíg a fegyverkezési versenyt meg nem szüntetik, nem várható, hogy az új haditechnikai eszközöktől, illetve alkalmazási (tevékenységi) térségük kiterjesztésétől eltekinthetnének. Ezek a száraz és rideg tények tehát nem éppen az optimista hangulat fejlesztését szolgálják. Az utóbbi évtizedek tapasztalatai, sajnos, azt igazolják, hogy a fegyverkezési verseny ütemét<sup>2</sup> nem lehetett fékezni.

Ugyanakkor a második világháborút követő időszak fegyverkezési versenyének kialakulásában (létrejöttében) élesen el kell különíteni a versenyt *provokáló* (elindító és folytonosan megújító) felet, valamint a fegyverkezési versenybe kényszerített felet, konkrét és minden kétséget kizáróan bizonyítható tények<sup>3</sup> alapján. Az USA mint a fegyverkezési verseny elindítója, most is megtette a (várható) soron következő lépést a világűr „militarizálása” felé.

A gondolat természetesen nem új, Johnson elnök már 1964-ben foglalkozott ezzel a témakörrel és Hanson W. Baldwin (az USA „szuper” stratégiája) 1970-ben „A holnap hadászata” c. könyvében is utalt a kozmosz uralmának jelentőségére. Ronald Reagan első ízben 1980-ban, „Hadászati ötpontos” programjában utalt a katonai űreszközök fejlesztésének szükségességére. Ezt követően 1982-ben foglalkozott ezzel a kérdéssel, majd 1983. március 23-án egy televíziós beszédében *jelentette be* a „Hadászati Védelmi Kezdeményezés” (Strategic Defense Initiative = SDI) elnevezésű program beindítását. Válaszolt a védelmi program szükségességét és lényegét. Jól felépített beszédéből nem hiányzott a „rettenetes szovjet rakétafenyegetés”-re való utalás, a „jövőbeni biztonság szavatolása”, a „békés szándék” hangsúlyozása és amelyekkel a program

<sup>1</sup> Pontosabban: a vizek felszínéről, beleértve a folyókat, tavakat, óceánokat is.

<sup>2</sup> Amely a folyamatosan növekvő hadikiadásokban, új fegyverrendszerek (és fegyverek) rendszeresítésében, mennyiségi és minőségi mutatóik növekedésében is megmutatkozik.

<sup>3</sup> Az atom (nukleáris) fegyverek és hordozók kifejlesztésében, rendszerbeállításában, valamint tömeggyártásában, továbbá újabb típusú fegyverrendszerek létesítésében az USA minden (!) esetben 3–5 évvel megelőzte a Szovjetuniót. A NATO megalakítását (1949) követően 6 év türelmi idő elteltével hozták létre a Varsói Szerződést.

szükségességét igyekezett bizonyítani, illetve a hallgatóság támogatását megnyerni.

Sokan bírálták Reagan programját szerte a világon, beleértve az USA-t is. Célravezetőbbnek és korrektebbnek tűnik azonban az általános bírálat helyett ennek elemzése, külföldi és hazai kollégáim eddigi vizsgálati eredményeire és szerény szakmai ismereteimre támaszkodva.

Azzal a megjegyzéssel kezdem, hogy — megítélésem szerint — az SDI-t a Pentagon a különféle *katonai és polgári* kutatóintézmények, valamint a *hadipar bevonásával már régen beindította*, de legalábbis olyan részletes előkészítő munkálatokat és részprogramokat hajtottak végre, amelyek integrálása, valamint továbbfejlesztése révén a program ebben a tervezett formájában folytatható. A részprogramokhoz tartoztak a *Columbia, Challenger, Discovery* és *Atlantis* űrrepülőgépekkel végzett kísérletek, földi irányító állomás rendszerek és bázisok kiépítése, továbbá az ún. „többrétegű” kozmikus védelmi rendszer különféle fedőnevekkel ellátott kutatási (LODE = Large Optic Demonstration — világűrbe telepített sugárfegyverek; LAMP = Large Army Mirror Programme — földi sugárforrású energia fegyverek kozmikus telepítésű tükrökkel való fókuszálása és célirányítása; ADAT = Antisatellite — műholdromboló rakéta; TALON GOLD = Arany uszony — „passzív” eszközökkel létesített megsemmisítő felhők stb.)

Tekintettel arra, hogy az SDI *jelentőségében, költségkihatásában, technikai összetételében* (minőségében) messze meghaladja a jelenleg meglévő fegyverek (és fegyverrendszerek) akár mennyiségi, akár pedig minőségi értelemben vett fejlesztését, ezért nem véletlen, hogy a novemberi genfi csúcstalálkozón a „terítékre” került kérdések egyik legfontosabbjaként tartották számon. Mint ismeretes, ebben a kérdésben semmiféle megegyezésre nem jutottak, mivel az álláspontok teljesen ellentétesek és bármilyen kompromisszumot tartalmazó megoldás egyelőre kilátástalannak látszik. Ennek okát igyekszem a továbbiakban az SDI program politikai, gazdasági és technikai oldalairól vizsgálni.

### A hadászati védelmi kezdeményezés (SDI) politikai összetevői

Az SDI-vel eddig foglalkozó írások, rádió- és tv riportok, nyilatkozatok, valamint elemzések — pro- és kontra — számtalan újabb információval *formálták* a világ közvéleményét a program megítélését illetőleg. Abban minden józanul gondolkodó ember egyetért, hogy az SDI a fegyverkezési versenyt konzerválja és minőségileg magasabb szintre emeli. Titkolt célja a kialakult erőegyensúly megbontása, erőfölény kivívása. A fegyverkezés *politikai döntés* kérdése, illetve eredménye, ugyanúgy, mint a fegyverkezési verseny folytatása és az abban való részvétel.

Az USA politikája a második világháborút követőleg alapvetően töretlen és kristálytisztá abban az értelemben, hogy az erő pozíciójából tárgyaljon mindekivel, akarát *politikai, gazdasági* vagy *katonai* nyomással bárkivel szemben érvényesítse, legyen az barát, semleges fél vagy ellenség. Ennek érdekében fegyverzetét folyamatosan korszerűsítette, támaszpontok százait létesítette szerte a világon, agresszív katonai szövetségeket hozott létre, *közvetve vagy közvetlenül* fellépett minden haladó mozgalommal szemben.

Szovjetellenes politikáját — lényegében — sohasem álcázta. Az elmúlt évtizedek alatt gyakorlatilag *mindent* megtett annak érdekében, hogy Szovjet-

uniót és a szocialista tábor politikai, ideológiai, gazdasági, katonai, valamint tudományos-technikai területen nehéz helyzetbe hozza, fejlődésüket akadályozza. E politikának van alárendelve többek között a fegyverkezés is, tehát lényegében töretlen (folyamatos) támadó és provokatív jellegű. Ezen a tényen alapvetően az sem változtat semmit, ha szavakban a megegyezés és az enyhülés mellett szállnak síkra, fegyverkorlátozási szerződéseket írnak alá. Ezek lehetnek *taktikai húzások*, tiszavirághoz hasonló élettartammal.

## A gazdasági összetevők

Tekintélyes közgazdasági szakértők értékelései szerint a *hadiipar* „hozza” a tőkés világ legmagasabb profitját,<sup>4</sup> 4 százalékos arányban messze megelőzve minden más iparágat. Az *elektronikai* ipar az előkelő második helyet foglalja el a rangsorban. Mivel a hadiiparban (vagy a hadiiparhoz) az elektronikai ipar a legnagyobb „bedolgozó”, így könnyen érthetővé válik, hogy az űrhadviselési eszközök fejlesztése miért volt töretlen és mutatott fel valóban látványos eredményeket. Az sem véletlen tehát, hogy az USA katonai költségvetésének jelentős részét a kozmikus térség meghódításával kapcsolatos kiadások teszik ki.

Utaltam korábban arra, hogy az SDI programot már jóval a hivatalos bejelentés előtt beindították (előkészítették), csupán most érték abba a szakaszba, amikor le lehet aratni a kutató-kísérleti munka gyümölcsét. Hivatalos amerikai kiadványok adatainak összevetése alapján ez az állítás az alábbi táblázattal igazolható.

A kozmikus hadviselés kutatási-kísérleti költségeinek alakulása milliárd dollárban 1955–1985 között.

Év	Kiadás	Év	Kiadás	Év	Kiadás
1955	0,4	1965	1,1	1975	4,9
1956		1966	1,4	1976	5,0
1957		1967	1,9	1977	5,2
1958		1968	2,2	1978	5,4
1959	0,6	1969	2,7	1979	5,7
1960		1970	3,0	1980	6,4
1961		1971	3,7	1981	7,5
1962		1972	3,9	1982	8,4
1963	1,9	1973	4,4	1983	8,9
1964		1974	4,6	1984	11,0
				1985	13,2

Amennyiben bárki kétségbe vonná a közölt adatok hitelességét (pontosságát), máris előrebocsátom, hogy joggal teheti. A számtalan „hiteles” forrás meglehetősen „szórt” értéket szolgáltatott. Meggyőződésem, hogy a valódi adatokat senki sem ismeri, mivel egyszerűen lehetetlen felfedni a különféle szervezetek, vállalatok és „bedolgozók” közreműködését, illetve annak arányát vagy költségkihatását. De ha meggondoljuk, nem is ezen van a hangsúly. A tenden-

<sup>4</sup> A teljes igazsághoz tartozik, hogy *hiteles* információkat nem közölnek erről a területről, ezért főleg becslésekre lehet támaszkodni.

cia világos és nyilvánvalóan növekvő irányzatú az űrhadviselésre fordított összegeket illetően.

Az eredmény szintén kézzel fogható, a program megvalósítását — *kellő alapok és előkészületek birtokában* — ki lehetett „dobolni”. Nem maradhatott ki természetesen a tájékoztatóból az adófizetők zsebére érintő költségekre való célzás (utalás) sem. Nem közölték viszont a tényleges mozgatórugókat, amelyek a többszáz milliárdos „üzlet” beindítását kikényszerítették.

Az USA pénzügyi és gazdasági helyzete az elmúlt évtizedekben bekövetkezett sokféle (sokrétű) megrázkódtatásai ellenére stabilnak mutatkozik. A tőkés világban betöltött *hegemon szerepét* alapvetően megtartotta, illetve biztosította maga számára, de a távoli jövő már nem látszik teljesen zavarmentesnek. A tudomány és technika fejlődésével olyan kulcsfontosságú iparágakban, mint pl. az elektronikai ipar, a járműipar és a vegyipar komoly versenytársai jelentek meg a világpiacian, veszélyeztetve eddigi vezető szerepét.

Japán „önállósodása” egyre kellemetlenebbé vált az USA számára, és felmerült annak a veszélye, hogy a nyugat-európai államok — tudományos-technikai és technológiai függőségüket lényegesen ellazítani kívánják. A csúcstechnológiák kidolgozásában a vezető szerepet még az USA játssza, de a játékba már mások is beleszólnak, egyre nehezebb leinteni a feltörekvőket. A legnagyobb üzletet képviselő fegyvergyártás döntő százaléka, a legfontosabb fegyverrendszerek kutatásának, fejlesztésének irányítása az USA kezében van, de nem nehéz kimutatni, hogy egyes államok itt is az önállósodás útját járják, szeretnék függetleníteni magukat az USA-tól. Egyes esetekben ez az elszakadási művelet sikeres volt (Franciaország, Anglia, NSZK stb.), de mivel *csak részterületeket érintett*, az USA hegemoniáját lényében — még — nem veszélyeztette.

Ennek ellenére — a jövőre gondolva — az USA-nak olyan új korszerűsítésbe, új fegyverrendszer fejlesztésébe és kidolgozásába *kellett* fogni, amelyet *globális jellegénél*, bonyolultságánál, mennyiségi mutatóinál, valamint az indítási feltételeket biztosító gazdasági-tudományos-technikai kapacitás nagyságrendjénél fogva eleve nem vállalhat magára más állam, vagyis — ami még fontosabb — a vezető szerepét hosszú távon biztosítotja.

Bár a franciák által kezdeményezett EURECA (European Research Coordination Agency = Európai Kutatási Koordinációs Ügynökség) program azt vette célba, hogy Nyugat-Európa országai — tudósaik összefogásával — behozzák technológiai lemaradásukat az USA-val és Japánnal szemben, az USA-t aligha idegesíti az EGK tagországok ez irányú terve és döntése. Az SDI jó „húzásnak” bizonyult. Ha ugyanis az EGK nem vesz részt a dollármilliárdokkal injekciózott SDI-ben, akkor a nyugat-európai országoknak a csúcstechnológiától való lemaradása nyilvánvalóan tovább növekszik. Amennyiben részt vesznek, akkor viszont az USA törekvéseit segítik és mind anyagi, mind pedig szellemi kapacitást kénytelenek elvonni az EURECA-tól.

Döntő gazdasági szempontnak tekinthető az USA részéről; ha az SDI összköltségei többszáz milliárd dollár körül mozognak, akkor a hasonló szovjet (válasz) programra is ennyit kell költeni. A haszon tehát kettős: növekszik a technológiai fölényük, erősödik vezető szerepük a tőkés világban, ugyanakkor a „minden rossz megtestesítője” kénytelen költségvetésének jelentős részét a népgazdaság helyett a kozmoszba fektetni.

A tőkés világnak ez a *gazdasági* (irányzatú) *stratégiája* lényegében semmit sem változott a Szovjetunióval szemben, annak fennállása óta, legfeljebb a *taktika*

*módosult* időszakonként. Annak ellenére, hogy már a húszas évektől kezdve világossá kellett, hogy váljon: a Szovjetuniót zsarolással, bojkottal, gazdasági szankciókkal, politikai nyomással nem lehet kényszerhelyzetbe hozni, elvi kérdésekben visszakoztatni, védelmi és támadó képességében gyengíteni, ezen a stratégián lényegében semmit sem változtattak. A szovjet nép vállalta és vállalja a nehézségeket, *tűrőképessége* nem hasonlítható a nyugati világéhoz, ezért ennek elfogytára várni teljesen hiábavaló.

Mindez természetesen nem jelenti azt, hogy az USA gazdasági stratégiája nem okoz gondot és nehézséget a Szovjetuniónak, vagy a szocialista tábornak. Az SDI program csak növelni fogja ezeket a gondokat, ezt kár lenne tagadni, és végül is a Szovjetunió, valamint a szocialista tábor gondjai, továbbá az értelmetlen fegyverkezési versenyre elpazarolt anyagi értékek növelik a tőkés világ nehézségeit is. A valós vagy vélt hasznok, profitok és gazdasági konjunktúrák óhatatlanul lokális jelenségekké válnak, míg a *világ eladósodási folyamata* tovább *növekszik*. Ha demográfiai robbanás folytatódik, akkor az éhezők és alultápláltak száma emelkedik, így a világon meglevő *feszültséggócok száma is növekszik*. Az SDI-re fordított dollármilliárdok ezt a folyamatot jelentős mértékben felgyorsítják. Környezetünk szennyeződése már régen elérte a kritikus értéket. Ezt is tovább fokozza a terápiához szükséges anyagi javak megvonása (csökkentése), így a felnövekvő generációk kerülnek megoldhatatlan problémák elé.

Úgy tűnik, hogy az USA és a NATO államok vezető körei az előnyösnek látszó rövid távú gazdasági programtól nem látják a jól prognosztizálható *távlati nehézségek* sorozatát, mégpedig azokat, amelyek korrigálására nem lesz lehetőség. Hogy ez a gazdasági jellegű *szükséltség* mennyire igaznak látszik, azt a következőkben elemzésre kerülő technikai kérdések is alátámasztják.

### A hadászati védelmi kezdeményezés (SDI) technikai összetevői

A tudományos-technikai forradalom egyik eredményeként létrejöttek azok a *jeltételek*, amelyek az embernek a világűrben való „terjeszkedését” biztosítják. Ezzel párhuzamosan, a *nagyenergiájú sugárfegyverekkel*<sup>5</sup> és egy sor más haditechnikai eszközzel<sup>6</sup> végzett kísérletek alapján lehetővé vált a fegyverek *eszkalációja* is világűr felé.

Az SDI program végrehajtásának lényege: olyan *komplex fegyverrendszer* létrehozása, amely *földi, vízi, légi és űrbeni* objektumok együttműködése révén, hagyományos, nukleáris és sugárfegyverekkel képes nagysebességű, nagyszámú, tetszőleges pályán haladó repülőtestek (rakéták, robotrepülőgépek, űr-objektumok stb.) *észlelésére, azonosítására, követésére, valamint megsemmisítésére*.

A védelmi rendszer *két főegysége*: a repülőtestet *észlelő* (érzékelő) berendezés és a *megsemmisítő* eszköz (fegyver). A két főegységhez kapcsolódnak a *kisegítő*

<sup>5</sup> Lézer, röntgensugár, elektromágneses és elemi részecske fegyverek különféle változatai.

<sup>6</sup> Infra, mágneses, akusztikai stb. érzékelők (szenzorok), önirányítású fegyverek, földi és fedélzeti átjátszóállomások, fedélzeti (autonóm) adatfeldolgozók és parancsjeltovábbítók miniatürizált változatai.

<sup>7</sup> Azonosító, célkövető, számítógépes adatfeldolgozó (értékelő), adat vagy parancsjeltovábbító, valamint (a rendszer felépítésétől függően) vevő- és átjátszó berendezések.



egységek. A rakéták viszonylag rövid repülési idejét<sup>8</sup> és nagy sebességét<sup>9</sup> figyelembe véve az észlelő egységnek néhány perc áll rendelkezésére a rakéta indítás felfedésére, mivel a rakéta hajtóműve ennyi ideig működik. Nyilvánvaló, hogy a földgörbület miatt az észlelő egységet célszerű olyan magasságban „tartani”, ahonnan az „optikai” láthatóság (látótávolság) a Föld jelentős területére biztosított. Szakértők véleménye szerint legkedvezőbbnek látszik, ha az észlelő egység *geostacionárius pályán* mozog (mintegy 36 000 km magasságban az egyenlítő fölött). Ez az egyik kiinduló alap, amely a harci űrállomások létrehozásának gondolatát kiváltotta.

Amennyiben az érzékelők (nagyérzékenyséű passzív infravörös vevőberendezések) észlelik a rakéta indítását, következik a *pályaadatok kiszámítása*, valamint a legkedvezőbb helyzetben levő megsemmisítő eszköz *kiválasztása és célirányítása*.

A helyzetet bonyolítja, hogy egyidejűleg különböző helyekről több rakétát is indíthatnak, ezért az érzékelők számát is növelni kell annak függvényében, hogy egy-egy berendezés (vagy komplexum) hány rakéta észlelésére képes, illetve hány rakéta indítása várható. Gyakorlatilag ez úgy fest, labdarúgás területére „átültetve” a kérdést, mintha az egyik fél több labdával játszana és „bombázná” az ellenfél kapuját különböző távolságokból, irányokból (szögek-ből), olyan lehetőséggel, hogy egy-egy labdából 8–10 kisebb labda válna le, önálló pályákon mozogva a kapu irányába.

Ilyen extrém esetben, a gólzáporos vereség elkerülése érdekében meg kellene erősíteni a védelmet, a kaputól nagyobb távolságra, többszörös (szakaszos) rétegben akadályozni a labdák útját a kapu irányába. Ezt a célt szolgálja az SDI-nél az az elképzelés, hogy *több rétegű, szakaszos* védelmet hozzanak létre, amelyen belül *különböző* megsemmisítő eszközök, *különböző* pozíciókból fejtenék ki hatásukat a rakétákkal (repülőtestekkel) szemben.

A legnagyobb reményt a *lézerfegyverek* alkalmazásában látják a kutatók és tervezők. Itt is többféle lehetőség kínálkozik a kivitelezést illetően. Egyik változat szerint a lézerfegyvert az *energiaforrással együtt* az űrben telepítenék, a másik elképzelés szerint földi objektumról „vetítenék” fel a lézer sugarakat a geostacionárius pályán mozgó lézertükörre, amely „továbbítaná” a rakéta felé, annak megsemmisítése céljából.

Mindkét változatnak vannak előnyei, de főképpen hátrányai. Harci űrállomásra telepített aktív lézer sugárzó megközelítőleg *hat tonna üzemanyag* felhasználását igényli, max. 15 rakéta megsemmisítéséhez. A jelenlegi „rakéta-állomány” mellett kb. 700 harci űrállomásra lenne szüksége az USA-nak. Ez óriási összegeket emésztene fel, mintegy 15–20-szor többet, mint a másik megoldás. Ennél viszont problémaként jelentkezik a *léghő* nagyfokú *csillapítása* (erősen felhős égbolt esetében az átvitel lehetetlenné is válhat), a keringési időből adódóan a tükrök időszakonként kedvezőtlen helyzete (állása). Mindezekből kifolyólag több földi állomásra lesz szükség. (A berendezések összenergia igénye 32 GW. A Paksi Atomerőmű teljes kiépítésben valamivel több mint 1,6 GW teljesítményű lesz.)

<sup>8</sup> Ballisztikus rakétáknál a távolság függvényében kb. a következő repülési idővel számolnak: 1000 km-nél 9 perc, 3000 km-nél 15 perc, 6000 km-nél 24 perc, 10 000 km-nél 33 perc.

<sup>9</sup> 1000 km-nél 3100 m/s, 3000 km-nél 4800 m/s, 6000 km-nél 6300 m/s és 10 000 km-nél 7300 m/s a sebesség értéke célközelben.

Nem kevés problémát okoz a megfelelő (nagy teljesítményű) lézer sugárnyaláb előállítás. A *vegyi lézerekkel* (széndioxid-lézer, hidrogén-fluor lézer)<sup>10</sup> végzett kísérletek ugyan eredményesek voltak, de *kisebb távolságon levő* objektumokkal szemben (néhány száz méteren belül), amelyet úgy biztosítottak, hogy repülőgépekkel közelítették meg a megsemmisítendő célpontot. Nem lehet viszont kétségbe vonni, hogy az elkövetkezendő években (évtizedben) a lézer sugárzók teljesítményét képesek lesznek jelentősen növelni.

A *röntgensugár* előállítására olyan energiaforrás kell a szükséges sugárteljesítményhez, amelyet csak az atomenergia biztosíthat. Ennek a megoldásnak óriási hátránya, hogy a röntgensugarakat nehéz nyalábolni, továbbá működését követőleg (a nukleáris robbantás bekövetkeztével) a berendezés is tönkremegy, vagyis: csupán egy rakéta megsemmisítésére lenne alkalmas. Ennél fogva alkalmazásuk lehetőségének valószínűsége minimális.

Az *elektromágneses és elemi (töltésű) részecske* fegyverekkel (pontosabban eszközökkel) végzett laborkísérletek még az alkalmazásuk lehetőségét sem erősítették meg. Bár elméletileg nem kizárt egy távoli jövőben való felhasználásuk, a szakemberek véleménye szerint ezen a területen még hosszadalmas kutatómunkát kell végezni.

Az eddig vázolt technikai megoldási lehetőségek és problémák mellett ugyanakkor az egész SDI megvalósításának célszerűségét (és értelmét) *kétségbe vonó* reális, *viszonylag* könnyen és gyorsan kivitelezhető „ellenszerek”, valamint megalapozott kételyek sokasága sorolható fel, amelyeket érdemes részletesebb vizsgálat tárgyává tenni.

#### *Passzív technikai megoldások (ellenintézkedések)*

1. A rakéták indítását, illetve aktív szakaszukon (a hajtómű működésének időtartama alatt) való észlelését álcázó tűzcsóvák, infracsapdák (nagy teljesítményű infra(hő) sugarakat kibocsátó kisméretű, különböző irányokban kibocsátott rakéták) rendkívül meg lehet nehezíteni és az érzékelőt meg lehet téveszteni.

2. A rakétatestek „hőállóképességét” különféle fém- és kerámiabevonatokkal, tükröző felületekkel meg lehet növelni.

3. A rakéta tűzcsóvája jelentős mértékben „árnyékolható”.

4. Új üzemanyagok felhasználásával, a „miniaturizálás fokozásával” a rakéta aktív szakaszának időtartama csökkenthető.

#### *Aktív technikai megoldások (ellenintézkedések)*

1. Az űrben telepített (észlelő, romboló) eszközök felderíthetők és megsemmisíthetők.

2. A rakéták száma növelhető.

3. Az űrobjektumok és a földi, illetve repülőgép fedélzeti objektumok közötti összeköttetés (információ továbbítás) zavarható.

<sup>10</sup> A széndioxid-lézer sugárteljesítménye max. 400 kW-ig, a hidrogén-fluor lézer sugárteljesítménye pedig max. 2,2 MW-ig terjed. Egy rakétatest átütéséhez (átégetéséhez) 1 m<sup>2</sup> felületen 200 MJ energia koncentrációt kell létrehozni, min. 8 s időtartamban. Ezt a teljesítményt a jelenlegi lézerek csupán kis távolságon belül biztosítják (néhány száz, esetleg néhány ezer méteren), mivel a távolság növekedésével a gyújtási felület átmérője (arányosan) növekszik. Az SDI-ben elképzelt lézereszközöknek a jelenleginél tízszer nagyobb teljesítménnyel kellene rendelkezniük.

## Kételemek

1. A rakétatestet érő lézer (vagy más) sugárzás csak abban az esetben semmisíti meg (hatástalanítja) a rakétát, ha az aktív szakaszban az üzemanyag rendszert, illetve a hajtóművet éri, valamint ha a nukleáris szerkezetet rongálja meg. A rakéta sebességét, a célzásban bekövetkező pontatlanságot, valamint a rakéta méreteit (25–50 m) figyelembe véve nem kizárt annak valószínűsége, hogy még „találat” esetén *sem semmüstől*<sup>11</sup> meg, különösen akkor, ha ez a hatás nem az aktív szakaszban érte.

2. Nagymennyiségű rakéta (közel együttes) indítása esetén nem látszik egyértelműen megoldottnak, hogy az érzékelők és a megsemmisítő fegyverek *pontosan* szétválasszák (megkülönböztessék) az egyes célpontokat, vagyis: ne egy (csoport) rakétára „figyeljenek” és ne hagyják figyelmen kívül a „hal-mazban” levő többi rakétákat.

3. Egymástól nagy távolságra levő (több tíz, száz, ezer km), különböző helyekről indított, nagyszámú rakéta ellen csak az űrfegyverek (objektumok) mennyiségének növelése nyújthat védelmet. Ha ezt a rakéták számának növelése követi (amelynek költségkihatása *jóval alatta van az űreszközökének*), akkor az eddig megkérdőjelezett SDI program értelméhez egy teljesen *új irásjelet* (notációt) kellene rendelni, amely a céltalanság, az értelmetlenség és az irrealitás szuper-nagyságrendjére utalna. Véleményem szerint az *ellenintézkedések* bármelyikének „életbeléptetése” az egész SDI-t alapjában *rendítene* meg, márpedig a felsorolt passzív és aktív változatok végrehajthatósága a jelenlegi technikai fejlettség mellett 100%-os biztonsággal állítható!

*Hans-Peter Dürr*<sup>12</sup> professzor a Der Spiegel 1985. 29. számában az atomfizikus szemszögekből nézve foglalkozott az SDI „őrült” tervével. Rendelkezéseimre álló tanulmányát akkor vettem kézbe, amikor sajátomat összeállítottam és egyes fizikai vonatkozású adataival pontosítottam.<sup>13</sup> Ezt azért tartom szükségesnek megjegyezni, mert a világhírű tudós számos megállapítása és következtetése szinkronban van az általam fejtegetett kérdésekkel. Mivel ez dicsekvésnek is tűnhet, ellensúlyozására megemlítem, hogy nem vagyok szinkronban viszont *James Abrahamson* tábornokkal az SDI program igazgatójával. Véleménye szerint a szovjet technika (főleg a lézertechnika) és a rakétaelhárítási rendszer fejlettebb, mint az amerikai. Mivel az igazgató elfogadható bizonyításokkal nem szolgált és ez irányú ismereteim meglehetősen fogyatékosak, így állítását sem cáfolni, sem pedig megerősíteni nem tudom.

Ennek ellenére meg kell jegyeznem, hogy amennyiben a szovjet védelmi

<sup>11</sup> A rakétatestet érő sugárzás néhány másodpercig tart, elvileg egy helyre (felületre) koncentrálva. A rakéta nagy sebességének következtében a célzó (és céltartó) automatika legpontosabb működése esetén is számolni kell a sugárnyaláb bizonyos „elcsúszásával”. Ez az adott felületre koncentrált (hő)energia csökkenésével, vagyis a megsemmisítési valószínűség csökkenésével jár. Kisebb távolságon a szögsebesség nagyobb, az „elcsúszás” is nagyobb. Nagyobb távolságon a szögsebesség kisebb, viszont a sugárnyaláb megnő, így az energiakoncentráció csökken.

<sup>12</sup> *Hans-Peter Dürr* professzor, a Max Planck Intézet müncheni Werner Heisenberg Fizikai és Csillagászati Kutatóintézetének igazgatója.

<sup>13</sup> Elhanyagolható „apróságnak” fogható fel, hogy a professzor több százezerre becsüli a támadó fél megtévesztő rakétáinak számát, amelyet én kissé túlzottnak tartok. Túlságosan kategorikus az az állítása, hogy a rakétákat az aktív szakasz után nehéz követni. Szerintem az lokátorral és lézerrel megoldható.

rendszer (már) fejlettebb,<sup>14</sup> mint az amerikai, akkor mi szükség van az MX-ek,<sup>15</sup> valamint a Midgetman-ok gyártására?

Ha az USA-ban valóban bíznak az SDI-ben, akkor azt sem tagadhatjuk, hogy egy ennél fejlettebb rendszer alkalmas<sup>16</sup> az MX-ek és a Midgetman-ok megsemmisítésére. Minek akkor ezeket is (az SDI mellett) továbbfejleszteni? Elismerem, hogy felesleges volt részemről ezt a kérdést feltenni, hiszen ha a választ nem ismerném, akkor visszamehetnék a tiszti iskolára elsőéves hallgatónak. Valójában arra akartam rámutatni, hogy a rakéták számának növelésével, mint arra az aktív technikai megoldások (ellenintézkedések) felsorolásában utaltam, a rakéta védelmi rendszer „megtorpedózható”. Más megfogalmazásban: úgy tűnik, hogy ezt a tényt nyugati kollégáim is elismerik, vagy pedig eleve fenntartásuk van az SDI hatékonyságával szemben.

Talán az eddig esetletekből kitűnt, hogy nem a technikától kell várni a védelmet vagy biztonságot. A technika egy másik technikával semlegesíthető, túlszárnyalható, így a fegyverkezési verseny a beláthatatlan végtelenségig vagy egy nagyon is belátható katasztrófa bekövetkeztéig folytatható.

Az SDI-vel kapcsolatos technikai kérdéseket természetesen még *számtalan megközelítésben*, köteteket kitévő tanulmányban lehetne vizsgálni. Elfogultság lenne azt állítani, hogy ilyen rendkívül bonyolult és komplex témakörben bárki is *tévedhetetlen* szakértő lenne. Ezt még szakértői csoportokról vagy bizottságokról sem lehet elmondani. Ezért szükségesek a sokoldalú vizsgálatok, elemzések és értékelések, amelyek szintézise alapján nagy valószínűséggel közelíteni lehet az optimális megoldáshoz. Az optimális megoldás viszont csakis a *béke megőrzése* és a *fegyverkezési verseny megszüntetése* lehet. A haditechnikai eszközök minden jellegű jelentősebb minőségi fejlesztése, de különösen egy *újabb fegyverrendszer* kifejlesztése és a *világűr militarizálása* a békét veszélyeztet i és fegyverkezési versenyt teszi permanens folyamattá.

Az USA által tervezett SDI program végrehajtása nyilvánvalóan *megváltóztatná a jelenlegi erőegyensúlyt*, független attól, hogy ki mennyire hiszékeny és kételkedő a program szándékának megítélésében. Annak ellenére, hogy teljes mértékben tisztában vannak a Szovjetunió válaszlépésével,<sup>17</sup> nem tárgítanak tervük végrehajtásától. Ezzel lényegében a militarizáció eszkalációja mellett döntöttek.

Törekvésem az volt, hogy az érdeklődők számára elősegítsem az USA csillagháborús tervének reális megítélését, az indítékok és összefüggések feltárását. Ezen keresztül pedig azt a veszélyt, amely az emberiséget és földünket fenyegeti.

<sup>14</sup> Ezt különben Caspar Weinberger nemzetvédelmi miniszter is kijelentette (többek közt) 1985 februárjában egy müncheni hadtudományi konferencián, majd John Gardner a NATO 1985. májusi ülésén 16 NATO ország képviselőit ijesztgette a szovjet fölényvel.

<sup>15</sup> Ismeretes, hogy az USA MX típusú, 10 robbanófejes interkontinentális rakéták telepítését kezdte el. Első ütemben 50 darabot állítanak szolgálatba. 1992-től kezdenék telepíteni a Midgetman típusú, egy robbanófejes rakétákat.

<sup>16</sup> Nem lenne szabad tanácsokkal szolgálnom az SDI irányítói számára, de ha a szovjet védelmi rendszer valóban fejlettebb mint az amerikai, akkor – szerény véleményem szerint – célszerűbb lenne a program végrehajtásától elállni, vagyis a szovjetekkel meg egyezni, hiszen ebben az esetben a Szovjetunió felesleges kutatásokra (és technikára) fordított volna jelentős összegeket.

<sup>17</sup> Vezető beosztású szovjet politikusok és katonák számtalan nyilvános fórumon kijelentették, hogy nem engedik meg az *erőegyensúly megbontását*, valamint nem engedik, hogy az USA az űrhadviselési eszközök területén *monopol helyzetet* vívjon ki magának.

Berend T. Ivánnal, az MTA elnökével

## ELVEK ÉS TERVEK

*Magyar Tudomány: Mint az Akadémia elmúlt közgyűlésén megválasztott elnöke, miben látja legfőbb feladatát?*

Berend T. Iván: A tisztújítással természetesen nem kezdődik új időszámítás egy 160 éves intézmény életében. A mindenkori tisztségviselők legfőbb feladata, hogy hűséggel szolgálják a Magyar Tudományos Akadémia tiszteletet érdemlő hagyományait, igyekezzenek követni a nagy elődök hagyományteremtő példáját, s mindezt saját koruk új feltételei között, vagyis az új követelményeknek megfelelően. Ez utóbbiakat az 1984. és 1985. évi közgyűlés sokoldalúan megfogalmazta. Ennek értelmében – hadd kezdjem első helyen azzal, ami a megelőző elnökségnek is annyi gondot okozott – minden erőfeszítést meg kell tenni, hogy az elmúlt évtizedben kényszerűen háttérbe szorult alapkutatások feltételeit javítsuk és ezzel Akadémiánk legfőbb feladatának jobban eleget tehesünk. A kormányzat teljes támogatásával az elmúlt év májusa és októbere között az új ötéves tervben – a tudományos kutatásra fordított nagyobb összegek és azon belül az Országos Tudományos Kutatási Alap és az ahhoz biztosított 3,8–4 milliárd forint révén – sikerült valóban kedvezőbb feltételeket teremteni a következő évekre. (Itt jegyzem meg: ezekkel a feltételekkel nem elégedhetünk meg, hanem keresnünk kell a további lehetőségeket, melyeket esetleg nagyvállalatokkal való újszerű együttműködés révén, de talán nemzetközi kapcsolataink jobb kiaknázása útján is munkálunk kell.)

A lényegesen megnövelt alapkutatásra szánt összegeket azonban nem szabad egyenlősítő módon szétosztani. Meg kell végre tanulnunk a legfőbb célokra (tudományterületekre és témákra) koncentrált, a legjobb tehetséget és szorgalmat méltányoló – vagyis nem egyenlősítő – elosztást. A mechanikus, szakma szerinti, vagy más módon minden igényt kielégíteni törekvő, egyenlősítő elosztás nagy hiba lenne. Az Alappal való gazdálkodás hatalmas új felelősség és olyan feladat, amilyennel a Magyar Tudományos Akadémia eddigi tevékenysége során soha nem került szembe. A kormányzat az Akadémiát nemcsak a saját kutatóintézeiteiben folytatott, hanem az országban folyó alapkutatások koordinálásának felelősségével bízta meg. Az Akadémia *testületeiben* – szakmai bizottságaiban, osztályain – kell kialakítani az elosztás elveit, az értékelés és mérés módszereit és javaslatot tenni a benyújtott pályázatok elbírálására. A szakigazgatásnak – a testületi munkával összefüggésben – nagy adminisztrációs feladattöbbletet kell ellátnia, s társadalmi koordinálás támogatásával a főtitkárnak meg kell hoznia mindent mérlegelő döntését. Az Akadémia tehát csak akkor tehet megnyugtatóan eleget e rendkívül fontos tudománypolitikai feladatának, ha testületei és szakigazgatása teljes *összhangban*, egységben látja el tennivalóját.

**M. T.:** *Mit jelent az Ön értelmezésében az Akadémia egysége? Esetleg az 1970. évi akadémiai reform felülvizsgálatát, az Akadémia valamiféle átszervezését?*

**B. T. I.:** Nem szeretem az átszervezéseket. Ezek néha elengedhetetlenek lehetnek ugyan, de gyakran csak pótcselekvések, méghozzá sok időt és energiát lekötő, s a valódi tennivalóktól elterelő lépések. (*Straub F. Brunó* egyszer tréfás-komolyan úgy fogalmazta ezt meg, hogy mindenkit, aki átszervez, felfüggesztett börtönbüntetésre kell ítélni, s öt év múlva,

megvizsgálva az átszervezés valóságos hasznát, fel lehet menteni, vagy le kell tölteni a büntetést.) Az 1970-es reformnak soha nem voltam nagy híve, de ez egyáltalán nem azt jelenti, hogy a megelőző állapotokat, vagyis a kizárólagos testületi irányítást tartanám ideálisnak. Kétségtelen tény, hogy a mi Akadémiánk ma a világon egyedül áll szerkezeti rendjével. Hasonlót, egyetlen akadémián belül elkülönült testületi és szakigazgatási részekkel, tőlünk sem Keletre, sem Nyugatra nem találunk. Az is igaz, hogy igen *sokféle szerkezeti megoldás lehetséges*, és egyiket sem tekinthetjük kizárólagosnak. A finn vagy a kubai akadémia tulajdonképpen testületek nélküli, állami tudományos tanács, legfelsőbb kormányzati tudományirányító szerv. Franciaországban, Angliában, a Német Szövetségi Köztársaságban vagy az Egyesült Államokban a társadalmi jellegű tudományos testületek (akadémiák) és a szakigazgatási jellegű, különböző nevű állami tudományos irányító intézmények nem kapcsolódnak egymáshoz. Van ország, ilyen például Ausztria is, ahol tudományt és felsőoktatást egyetlen minisztérium irányít. A Szovjetunióban az akadémia a legszigorúbban testületi irányítás alatt áll, s a szakigazgatás, a főtitkárral az élen csak kivitelezzi a testületi döntéseket. A Német Demokratikus Köztársaságban vagy Lengyelországban az Akadémián belül elkülönül a testület és a szakigazgatás tevékenysége, de (az első esetben) az elnök, illetve (a második esetben) a főtitkár egyszemélyi vezetése biztosítja a két szféra szükséges összekapcsolását. Minden megoldásban szerepe van az illető ország hagyományainak. Nyilvánvaló, hogy minden szerkezetben megoldható a tudományirányítás, s minden megoldásnak — ezzel számolni kell — vannak előnyös és hátrányos oldalai. Az 1970-es reformból származó fontos előnynek tartom például, hogy az Akadémia nem tudományos minisztérium, nem nemzeti tudományos tanács vagy hasonló államigazgatási szerv, testületi tisztségviselői nem kormánytisztviselők, s ez a testületi élet demokratizmusának, a tudományos kutatás függetlenségének, a tudomány és politika kapcsolatának jóval kedvezőbb feltételeit biztosítja. Ezt hiba lenne feladni. Ebből a szempontból tehát a magam részéről nem lennék híve az Akadémia egyszemélyi vezetési rendjének.

A jelenlegi szervezet vitathatatlan gyengéje azonban, hogy a tudományos testületek szakmai állásfoglaló, véleménynyilvánító, *tartalmi* tudományirányító munkája túlzottan elkülönül a szakigazgatás döntéshozó operatív tevékenységétől. Ez utóbbi szférából nincs megfelelő visszacsatolás a testületekhez. Ez gyengítheti a döntéshozás megalapozottságát és demoralizálja a testületi munkát.

A megoldást mégsem abban látom, hogy vissza kellene állítani a testületek 1970 előtti operatív döntéshozó-irányító szerepét. Ez felesleges és részben megoldhatatlan teher lenne a testületeken. Hogyan lehet akkor megőrizni az 1970-es reformból származó, fent említett előnyt és ugyanakkor megszüntetni a túlzottan merev kettéválasztásból származó kedvezőtlen hatásokat?

A megoldást abban látom, hogy különállásuk fenntartásával, szorosabban, intézményesen kell biztosítani testület és szakigazgatás összekapcsolását. Az Akadémia intézményhálózatának igazgatási feladatait (a testületi állásfoglalások és javaslatok alapján) továbbra is a jelenlegi egyszemélyi főtitkári felelősséggel és szakigazgatási önállósággal célszerű végezni. A Minisztertanács 1985. december 19-i döntése értelmében az Akadémiára rótt országos alapkutatási felelősség szférájában azonban, mivel itt az országos alap elosztásának előkészítése, és a tudomány tartalmi irányításának, a végzett munka értékelésének legfőbb tevékenysége a testületekben zajlik, *a döntést is közvetlenül vissza kell csatolni hozzájuk*. Megtartva ez esetben is a természetes kormányzati preferenciák érvényesítésének lehetőségét, s ennek érdekében a költségvetési pénzek feletti végső rendelkezés egyszemélyi, főtitkári döntési jogát, az Akadémia testületi és szakigazgatási szféráit itt mégis intézményesen össze kell kapcsolni. Ezért javasoltuk, hogy a főtitkár *kormányzati felelősségét ki kell egészíteni az Akadémia testületeinek, elsősorban közgyűlésének* — és a közgyűlé-

sek között elnökségének — *szólo felelősséggel*. Álláspontunkat a Minisztertanács honorálta, amikor kimondta: a főtitkár „munkájáról a közgyűlésnek és az elnökségnek beszámol . . . érvényt szerez az alapkutatások és a társadalomtudományi kutatások országos irányításával kapcsolatos döntéseiknek”. Ez megfelelően biztosítja az országos alapkutatást irányító feladatában az Akadémia korábbiakban említett egységét, a testületi munka valóságos döntési felelősségét és egyben a szakigazgatási munka megfelelő tudományos testületi alátámasztását. Úgy vélem tehát, hogy ezzel Akadémiánk szerkezeti rendjének korábbi legfőbb gyengéjét sikerült kiküszöbölni. A tudományt nem lehet kizárólag az egyszemélyi felelős döntés alapján igazgatni (bár a végső döntéseknél erre nagy szükség van). Nélkülözhetetlen az egyes tudományterületekbe ágyazott testületi bölcsesség. Ez, különösen az Akadémián kívüli kutatási területeken, megnyugtatóan alapozhatja meg a végső egyszemélyi döntést, megszilárdítja a döntések tekintélyét. Nem korlátozza tehát, hanem alátámasztja a főtitkári munkát. Ezt Akadémiánk főtitkára ugyanígy látta, s javaslatunkat együttesen képviseltük az előkészítés vitái során és a Minisztertanács ülésén.

Miután a kormány honorálta álláspontunkat, s említett, elmúlt évi decemberi ülésén a testületi és szakigazgatási munkát ebben az intézményes formában — az 1979. évi 6. számú törvényerejű rendelet módosításával — összekapcsolta, a testületek jobban tudnak élni Alapszabályainkban eddig is rögzített beszámoltatási jogkörükkel, amellyel hosszú ideje, valljuk meg, bizony nemigen éltek. Ha a főtitkár az országos alapkutatások koordinálása és irányítása terén a közgyűlésnek és az elnökségnek is felelős, azok állásfoglalásait realizálja, továbbá rendszeresen beszámol a testületi fórumoknak — megítélésem szerint — biztosítva lesz az Akadémia nélkülözhetetlen egysége, anélkül, hogy egyetlen átszervezési lépésre is szükség lenne, s anélkül, hogy a jelen szerkezet előnyeit megszüntetnénk.

*M. T.: Előző kérdésünk nyomán elkanyarodtunk a megkezdett témától. Legfőbb feladatainak felsorolásában ugyanis még csak az első mozzanatnál tartott. Milyen további elveket kíván követni elnöki munkájában?*

**B. T. I.:** Az Akadémia testületei, bizottságai és intézetei révén a szellemi erők különleges koncentráltságát valósítja meg. Ezt hasznosítjuk saját intézeteink kutatási tevékenységétől a fontos kormányzati döntések előkészítésében, véleményezésében való testületi közreműködésig. A megelőző évtizedekben végzett munka nagy társadalmi elismerést is presztízszt biztosít Akadémiánknak. Ez hatalmas szellemi és erkölcsi tőke, amelyet a tudományos előrehaladás és az ország fejlődése érdekében kamatoztatni kell. Hozzátehetem: nem egy területen az eddigieknél is jobban. Az Akadémia szellemi erőforrásainak erőteljesebb kisugároztatására kell törekednünk. Az ennek megvalósítására irányuló javaslatokat részben már az elnökség elé terjesztettem, részben a következő hónapok elnökségi programjában, illetve különböző gyakorlati tevékenységében kapnak helyet.

A teljesség igénye nélkül hadd sorakoztassak fel ezek közül néhányat. Különös figyelmet szeretnénk továbbra is fordítani a nagy jelentőségű országos kérdésekre, s az azok megoldását célzó kormányzati döntések előzetes megvitatására, véleményezésére. Ezt a munkát az elnökség, kiküldött előkészítő bizottságai, sőt néha intézeteink közreműködésével évek óta nagy hozzáértéssel végzte. Ezt nem csak folytatni szeretnénk, hanem továbbfejleszteni is, olyan formán, hogy az elnökség ne csak a kormányzati felkéréseknek eleget téve vizsgáljon közérdekű kérdéseket, hanem saját kezdeményezéséből, maga által fontosnak ítélt témák vizsgálata alapján is lépjen fel javaslataival. (Ez év tavaszán például a tudományos könyv- és folyóiratkiadás országos helyzetét, szabályozását vizsgáljuk meg és teszünk átalakítási javaslatokat a kormánynak.) Ugyancsak célszerűnek látszik,

ha egy-egy korábban véleményezett és később kormányzati döntésben realizált javaslatra az elnökség időről időre visszatér és kezdeményezi a visszacsatolást: mi, milyen eredménnyel valósult végül is meg, mi bizonyult tévedésnek. Ennek nemcsak tanulságai fontosak, de a visszacsatolási módszer a döntéshozókészítés demokratizmusát is erősíti.

Az Akadémia szellemi hatásának erősítését kívánja szolgálni az a döntésünk is, hogy a lassan másfél évtizede intézményesített és országos érdeklődéstől kísért központi közgyűlési előadás és tudományos közgyűlési viták mellett, közérdekű tudományos, vagy országos társadalmi kérdéseket tűzzünk negyedévenként *központi előadások, felolvasó ülések* napirendjére, s teremtsünk ezáltal fontos tudományos és közéleti fórumokat. Ennek keretében fogjuk például megvitatni ez évben a korszerű műveltségcsomag, az ipar piacképessége és a hazai szellemi háttér összefüggése, vagy bérrendszerünk sajátosságainak és torzulásainak kérdéseit, s napirendre tűzzük — Akademiánk alapításától meghatározott feladatának megfelelően — nyelvi kultúránk helyzetét.

Más oldalról közelítve ugyanehhez a kérdéshez, úgy vélem, tudományos testületeinknek nagyobb és kezdeményezőbb szerepet kellene vállalniok a *tudományos minősítés* terén is. A tudományos bizottságok és osztályok ezért — az elnökség legutóbbi döntése értelmében — időről időre áttekintik majd szakmai területüket, s élve a jelenleg is érvényes rendelkezés adta lehetőséggel — amire eddig kevés példa volt — nemcsak passzív véleményező szerepet töltenek be a Tudományos Minősítő Bizottsághoz benyújtott egyéni kérelmek elbírálásával, hanem maguk is kezdeményezve javaslatot tesznek a TMB elnökének arra alkalmas kutatók doktori (esetenként kandidátusi) cselekményre történő felkérésére. Az Akadémiának ezzel is a szakmai mérce és értékrend megszilárdítására kell törekednie.

De nem feledkezhetünk meg a tudományos közvéleményformálás, a *tudománynépszerűsítés* kérdéseiről sem. Az Akadémiának nem lehet közömbös, ami e téren az országban folyik, s törekednie kell arra, hogy a kutatások legfőbb eredményei, illetve az ennek megfelelő szemlélet, minél szélesebb tömeghez jussanak el, hogy az időnként lábra kapó áltudományos hiedelmek, mitikus irracionális hitek eloszlításában közrehasznosson, új felismerések mellett közvéleményt formáljon, s ebben segítse, orientálja, tájékoztassa a tömegtájékoztatás e területén dolgozó munkatársait. Rendszeressé kívánjuk tenni ennek érdekében a hírközlő szervek tájékoztatását az intézeteinkben folyó munkákról, s a testületekben lefolytatott szakmai helyzetértékelésekről, a jelentősebb új tudományos eredményekről. Ezt a kérdést a tavasszal tűzi napirendre az elnökség.

A példák sorában utoljára hagytam a legfontosabbat: az Akadémia szellemi kapacitásának erőteljesebb társadalmi hasznosítása szempontjából ugyanis mindennél fontosabbnak tűnik a *kutatásnak az oktatással való szerves-szoros kapcsolatának a kiépítése*. Ez egyszerre jelenti a közoktatás erőteljesebb segítségét és a felsőoktatásba való közvetlen bekapcsolódást. Az első érdekében az elnökség megújította Köznevelési Bizottságát, melynek vezetését, mint a hetvenes évek elején, ismét Szentágothai János akadémikus vette át. E bizottság, mely annak idején a korszerű műveltségcsomag és az új tantárgyi koncepciók kimunkálásával fontosat alkotott, most a közoktatás jelen helyzetében lehetséges cselekvési területet alakít ki magának. Ez a tankönyvekkel és a tanári segédkönyvekkel kapcsolatos munkálatoktól a tanári továbbképzésig terjedő igen szerteágazó feladatokat és lehetőségeket nyújt.

A felsőoktatásba való közvetlen bekapcsolódás régóta napirenden levő, többször megfogalmazott feladat, de eddig kudarcba fulladt minden megvalósítási törekvése. Pedig hallatlan luxus, hogy két párhuzamos kutató, illetve felsőoktatási és kutató-intézményrendszer működik az országban, az erők és források szétforgácsolására vezetve. Ez egyaránt árt a kutatásnak és a felsőoktatásnak. Jelentős tudományos kapacitásunkat



figyelembe véve lehangoló tény, hogy akadémiai kutatóinknak — a társadalmi munkában végzett, nem jelentéktelen felsőoktatási tevékenységét nem számítva — mindössze 10 százaléka végez (egyetemi félállástól óraadásig) oktatómunkát a felsőoktatásban. Kutatás és oktatás összekapcsolását, a korábbi kudarcokból okulva, nem szervezeti átalakítás útján keressük. A jelenlegi intézményrendszer érintetlen maradna, de működésükben az akadémiai kutatóintézetek és az egyetemi tanszökök és intézetek szervesen összekapcsolódnának. Ezt nem frontálisan és egyik évről a másikra, hanem a feltételeknek megfelelően és fokozatosan törekszünk megvalósítani. Ahol erre a feltételek alkalmasak, máris megindulhat az összeépítés, amint ez Debrecenben a Fizikai Centrum létrehozásával — Berényi és Csikai akadémikusok kezdeményezése nyomán — már útjára is indult. Az akadémiai kutatóintézetek ebben a rendszerben maguk állítanak össze — az egyetemek tanterveivel illeszkedő — oktatási programjaikat, amelyek alternációként, többlet speciális kollégiumként, szakdolgozó hallgatók és doktori ösztöndíjasok irányításaként és más formákban kapcsolódnának az egyetemi oktatáshoz. Az érintett egyetemi intézetek és tanszökök számára ugyanakkor lehetőség nyílna a kutatóév rendszerének bevezetésére, az akadémiai intézetekben végzett kutatómunkára (a kutatóévben, de azok között is), az intézetek technikai felszerelésének használatára. Ugyancsak közös érdek, hogy az ilyen intézeti egyesülések az anyagi források jóval ésszerűbb felhasználását segítenék az összehangolt műszerpark- és könyvtárfejlesztés területén is.

Elnökségünk már jóváhagyta az erre vonatkozó elvi előterjesztést, és Vámos Tibor vezetésével létrehozta azt a bizottságot, amely a nyárig, a művelődési, mezőgazdasági és élelmészeti, valamint egészségügyi tárcaikkal szoros együttműködésben részletes javaslatokat dolgoz ki.

M. T.: *A példaszzerű felsorolás is rendkívül sokrétű tervekre és munkára utal. A Magyar Tudományos Akadémia testületei és szakigazgatása vajon felkészült-e, képes-e mindezen feladatok ellátására?*

B. T. I.: Erre a kérdésre nem lehet egyértelmű igennel vagy nemmel válaszolni. Az Akadémia tíz osztályában működő több mint kétszáz tagja, az osztályokhoz tartozó szakmai és komplex bizottságokban közreműködő kutatók, egyetemi oktatók és gyakorlati szakemberek ennél jóval nagyobb tömege és a kipróbált, tapasztalt szakigazgatás, mint eddig, a jövőben is rendkívül nagy feladatokra képes. S természetesen nem szabad megelégedni a mintegy 10 ezer munkatársunkról, akik Akadémiánk intézethálózatában dolgoznak, s a felsorolt munkákba értelemszerűen bekapcsolhatók.

Mégis nyilvánvaló, hogy mindkét területet erősíteni kell. Testületeink például egyes tudományterületeken meggyengültek. Az időközben elhunyt Szalai Sándor tagtársunk által néhány éve drámai módon exponált *fiatalítás* következménye nem érvényesült. Úgy tűnik, nem elég ennek fontosságát hangsúlyozni, hanem valamilyen intézményes biztosítékot is kell keresni. A francia akadémia, melyben a helyek csakis elhalálozás esetén üresednek meg, s amely ezért különösen előregedett, olyan szabályt vezetett be, hogy az újonnan beválasztott tagok felének 55 év alattinak kell lennie. A bolgár akadémia alapszabályai előírják, hogy levelező tagot 60 év felett csak az elnökség külön hozzájárulásával lehet választani. Az 1985. évi közgyűlésünk előírta az Alapszabályok és az Ügyrend módosítását és az új tervezet közgyűlés elé bocsátását 1986 májusában. Azt hiszem, ez jó alkalom lehet valamilyen intézményes biztosíték megteremtésére.

Az újonnan a Magyar Tudományos Akadémiára bízott országos alap kutatás koordinálási és finanszírozási feladat megoldásához természetesen *más erősítést is keresnünk kell*. Ez egyaránt vonatkozik a testületi és a szakigazgatási munkára. A hihetetlen tömegű pályázat megalapozott szakmai véleményezése és megnyugtató adminisztrálása érdekében

például a rendelkezésre bocsátott összegből egy minimális rész lehasításával teremtyük meg e munkák finanszírozásának forrását. (Ezt a megoldást már az 1984-ben rendelkezésre bocsátott 200 milliós alap kutatási pályázat esetében is alkalmaztuk.)

Más szavakkal: nemcsak a jelenlegi testületi erőkre és a jelenlegi szakigazgatási apparátusra kell gondolnunk, hanem azok megerősítésére, ad hoc jellegű kiszélesítésére, amelyre minden lehetőségünk biztosítva van, csak jól kell élnünk vele.

Nyilvánvaló azonban, hogy nagy feladatokról van szó, s ez testületi és szakigazgatási munkánk javítását követeli meg. Az első időben különösen fenyegethet olyan veszély, hogy az új feladatok megoldásában zökkenők, s a tapasztalatlanságból adódó hibák jelentkezhetnek. Rosszul értelmezett helyi és csoportérdekek érvényesülhetnek. Nem egy területen, például a kutatás és oktatás összekapcsolásánál értetlenség, a megszokottságból fakadó közömbösség is akadályokat állíthat. Végül is munkánk minden területén a legnagyobb hibaforrás az oda nem figyelésből, a kényelmes érdektelenségből, a megszokotthoz való merev ragaszkodásból, a tehetetlenségi nyomatók minden nap érezhető következményeiből, s természetesen mindezekkel kapcsolatban a megfelelő érdekeltség biztosításának hiányából származik. Naivitás lenne azt hinni, hogy ezzel most nem kell számolnunk. Ellene azonban a jobb munkaszervezéssel és az érdekek figyelembevételével, az érdekeltség megkeresésével és biztosításával lehet orvosságot találni.

M. T.: *Az érdekeltség alatt itt anyagi érdekeltséget is ért?*

B. T. I.: Természetesen. *Erkölcsei és anyagi érdekeltség* ugyan nem azonos, és hiba is lenne azonosítani, de egészséges társadalomban nem is szakadhat tartósan el egymástól. A gazdasági és társadalmi előrehaladás ma jobban, mint bármikor, a magas képzettségű szakmunkán és szakértelmiségi munkán múlik. Bérrendszerünk ezt nem veszi figyelembe. Az új tudományfinanszírozási rendszer, saját házunk táján, lehetőséget ad arra, hogy az igazán eredményes kutatómunkát — valóban a teljesítmények alapján differenciált módon — jóval jobban honoráljuk. Ez is lépés a szükséges irányba.

Bér- és munkaerőgazdálkodási lehetőségeink ugyanakkor a jelenben is többet kínálnak, mint amivel élünk. Igen sok intézményünkben (s ez a felsőoktatásra is ugyanígy elmondható) bizony bennrekedtek a függetlenített kutatásra nem a legalkalmasabb — de más területen esetleg kiválóan megfelelő — munkatársak. Hogy ez mekkora hányad, azt csak becslésekkel lehetne megközelíteni, de mindenkinek van erről személyes tapasztalata. A kritikusabb, igényesebb személyi politika (amelyre egy-egy kiváló intézetünkben ma is van példa, önmagában 10–12 százalékos, vagy ennél is nagyobb bérnövelés lehetőségét rejtene magában).

Az egyenlősséggel szakítva a kutatás és oktatás összekapcsolását jól megvalósító intézményeknél az anyagi források koncentráltabb felhasználásával, eszközök — a minisztériumokkal kölcsönös — átcsoportosításával teremthetünk nagyobb érdekeltséget.

Végül, a teljesítmények honorálása érdekében megoldást kell találni a magasan kvalifikált kutató-oktatógárda érdemlegesen jobb anyagi megbecsülésére. Jól ismert, hogy a tudományos illetménykiegészítések összegét 1951-ben állapították meg, s azóta értéküket a pénz értékromlása töredékükre zsugorította. Ezt a folyamatot — miután a kutatási, felsőoktatási fizetések növekedése amúgy is elmaradt a bérek átlagos emelkedése mögött, s okkal beszélhetünk a szellemi munka leértékelődéséről — nem tekintetjük másnak, mint a magasan képzett munka megbecsülése hiányának. Gyakorlati következményei rendkívül károsak. Rombolják a kutatói pályák iránti vonzást és ezzel a jó kiválasztás lehetőségeit. A megfelelő megélhetés, a lakás biztosításáért mellék-munkák, néha a hivatástól jócskán eltérő kiegészítő tevékenységek végzésére kényszer-

rftik legtermékenyebb korban levő kutatóinkat. Nem tudom, vannak-e igazi Michelin-gelóink, de talán azért sem derülhet ez ki, mert tömegével faragják a széklábakat.

Én magam privilégiumellenes vagyok, sőt tudományos fokozatrendszerünk hierarchiáját is túlzottnak tartom. A megfelelő értelmiségi (és magasán kvalifikált szakmunkás) pályák szükséges bérrendezése és a bérarányok radikális átalakítása azonban, még ha sikerülne is megállítani a hosszabb ideje ellenkező irányú folyamatokat, sajnos csak meglehetősen hosszú idő eredménye lehet. Ezért tudományos életünk minősítésében is kifejezett vezető gárdájának lehetséges anyagi függetlenítésére kell törekedni. Ezt nagy gyakorlati és politikai értékű lépésének tartom. Akadémiánk közgyűlései már többször megfogalmazták ezt az igényt. Valamilyen formában történő érvényesítését az akadémiai vezetés érdekvédelmi kötelezettségének tartom. E kérdés rendezése érdekében az elmúlt év őszén a TMB elnökével együttes előterjesztést készítettünk a Tudománypolitikai Bizottság számára, s hónapok óta folytatok tárgyalásokat.

M. T.: *Hadd tegyünk fel egy személyes kérdést: van-e ideje kutatómunkájára, korábbi szakmai tevékenységének folytatására?*

B. T. I.: Egyelőre kevés. Az első hónapokban nem is törekedtem erre, hiszen — hiába vettem részt 1974 óta az elnökségi bizottságok, 1979 óta pedig a II. osztály elnökeként az elnökség munkájában — igen sok új területtel kellett megismerkednem, s éppen belecsoportentem a tudományirányítás átalakítási munkálataiba is. Ennek ellenére, „fizetés nélküli szabadság” státusán, folytatom egyetemi oktatómunkámat, megtartom előadásaimat és irányítom a tanszék tankönyv-munkálatait. Az eltelt időszakban három, részben hazai, részben külföldi előadásra készültem fel egy-egy tanulmánnyal. Ezek között az egyik az 1986. évi berni nemzetközi gazdaságtörténeti kongresszus általam szervezett szekciójának az 1930-as és az 1970–80-as évek gazdasági válságát összehasonlító módon elemző kötetéhez készült.

Felszabadítható időm nagyobb részében három vaskos kötet utolsó simításán, kiadási előkészítésén dolgoztam. Úgy alakult ugyanis, hogy az elmúlt nyárra készültem véglegesen el „Válságos évtizedek” című, 1982-ben megjelent könyvem harmadik, mintegy egyharmaddal bővített és lényegesen átdolgozott kiadásának kéziratával. A technikai, képszerkesztési munkák azonban ez év elejéig húzódtak. Nem kis feladat volt ugyanezen kötet angol változatának sajtó alá rendezése sem, annál is inkább, mivel a fordítás egy korábbi kéziratváltozat alapján készült, s a végrehajtott szerkezeti változtatásokat és kiegészítéseket átvezettem az angol szövegre. Végül a nyárra készült el *Ránki Györggyel* közösen írott 19. századi Európa gazdaságtörténeti kötetünk, melynek nyomdai előkészítése — 1100 oldalas kéziratról van szó — ugyancsak feladatot jelentett.

Újabb, nagyobb vállalkozásba azonban csak az év második felétől kezdek. Hajnali ember lévén remélem, hogy a délelőtti órákig rendszeres napi munkával, ha lassúbb tempóban is, de meg tudom oldani korábbi tanszékem négy kötetre tervezett magyar gazdaságtörténeti szintézisének szerkesztési és részben szerzői munkáját.

Szakmai lehetőségeim valóságos határait tehát csak a következőkben tudom majd igazán felmérni. Egy bizonyos: oktató- és kutatómunkámat folytatni szeretném, de ezekben az években megtisztelő megválasztásomból eredő akadémiai kötelezettségeimnek adok természetesen messzemenő elsőbbséget.

## AZ AKTÍV EMBER

### (Pszichológiai és szervezéstudományi paradigmák)

E tanulmányban kísérletet teszünk az emberi aktivitás különböző szintjeinek, mértékeinek megfelelő szervezeti formák és a velük összefüggő nézetrendszerek párhuzamos vizsgálatára. Tanulmányunk, amelyben a különböző szervezeti formákat mint kultúr-antropológiai tényeket próbáljuk megkülönböztetni, szükségképpen vázlatos lesz, és egészében egy hipotézis, amelyet szerzője a további kutatások kerete gyanánt kíván kezelni. Az alábbi gondolatmenet tehát két szálon fog futni: a különféle *szervezeti formák és típusok*, valamint az ezekhez kapcsolódó *emberképek szálain*. Bővebb kifejtést az utóbbi szál, illetve témakör fog kapni.

Ha a szervezeti formákat csoportosítani kívánjuk, három alapforma elkülönítésére van módunk. E három alapforma olyannyira elkülönül — még abban az esetben is, ha némelykor szimbiotikus együttélésükkel is találkozhatunk —, hogy majdnem tetszőleges szempontú felosztás ehhez az elkülönítéshez vezet. Nem váratlan fejlemény tehát, hogy az *emberi aktivitás* különböző szintjeinek és mértékeinek a szempontjából is e háromtagú felosztáshoz lyukadunk ki.

A szóban forgó felosztás tagjai, a három alapforma: a mechanikus, az organikus és az „anarchikus”. Vagy mondhatnánk úgy is, hogy a racionális, az adaptív, az aktív. Vagy: fizikalista, biologista, humanista. Tartunk tőle, hogy e megnevezések, illetve a megnevezések által implikált jellemzések váratlanul érik az olvasót. Ha feltételezem is, hogy az első két alapforma jellemzése, miszerint vannak mechanikus, racionalista, fizikalista, valamint organikus, adaptív, biologista organizációs formák még némi elfogadásra is talál, jóval kevesebb esélye van erre az elfogadásra egy olyan *azonosságnak*, amelyet az anarchikus, aktív és a humanista jelzők, ill. jellemzések tekintetében állítunk fel. A leginkább mellbevágó e kontextusban az „anarchikus” kifejezés használata. Ennek oka nézetünk szerint abban van, hogy az „anarchikus” jelzőt a rendezetlen, a szabálytalan, a kiszámíthatatlan, a kaotikus stb. összefoglaló kifejezéseként kezeljük; jóllehet e kifejezés még eredeti, politikatudományi jelentésében sem utal a teljes felfordulásra, hanem csupán egy államellenes teória, amely a szociális és termelőegységek önkormányzatában látja a társadalmi bajok orvoslásának útját (Bakunyin, 1873)<sup>1</sup>. Az „anarchikus” kifejezést viszont mi szervezéstudományi vonatkozásiban használjuk, és hogy *ott* mi is a valóságos jelentése, azt tanulmányunkban próbáljuk körvonalazni. A továbbiakban a három szervezeti alapformát vesszük sorra a hozzájuk kapcsolódó „emberideológiákkal”.

### A mechanikus szervezet

A szervezeti formák közül történelmileg első a mechanikus forma volt, nem empirikus, hanem fogalmi, ideáltipikus értelemben. Más szóval az egyes konkrét szervezetek fejlődésük során a szóban forgó mechanikus formát, egyfajta „szociális gépezetet” vettek célba.

<sup>1</sup> L. MIHAIL BAKUNYIN: Államiság és anarchia (1873). Gondolat Kiadó, Budapest, 1984.

A szervezéstudományi vizsgálatok utóbb kiderítették, hogy ez a forma, ez a gépezet, ha megvalósul, hiánytalanul csak konstans, nem változó viszonyok között képes működni. A dolognak erre a részére a későbbiek során még vissza kell térnünk.

Mivel jellemezhető a mechanikus szervezet? A kérdésre e helyütt nem is annyira válaszolni kell, mint inkább emlékeztetni azokra a válaszokra, amelyeket a szociológia és a szervezéstudomány kidolgoztak. Ezek szerint az effajta szervezet egy hiánytalan belső mechanizmusra, általános, adott esetekben alkalmazható szabályokra törekszik. Minden olyan eset, amelyre az ilyen szervezetben nincs szabály, de amely egyértelműen a szervezet kompetenciakörén belül merül fel, ill. „fekszik” az effajta szervezet hiányosságaira vet fényt. E hiányosságok megszüntetésének útja a megfelelő szabályrendszerek kialakítása. Ezek a szervezetek tehát a belső szabályozásuk, szabályozottságuk fejlődése révén fejlődnek. A tökéletes állapot számunkra az, amikor nem merül fel többé eset, melyre nincs szabály. A fönnakadásmentes deduktív működés okán nevezte *Max Weber* e szervezeteket racionális szervezeteknek, jöllehet ő elsősorban hivatalokat, bürokat tanulmányozva dolgozta ki *általánosítható* felfogását.

Nos, tanulmányom e kérdésben legfontosabbnak ítéltető mondanivalója az, hogy a *mechanikus szervezeti formák a gépiség, a masinalitás paradigmájának hatása alatt születtek meg*. Nem véletlenül használtam tehát róluk szólva a „szociális gépezet” kifejezést néhány sorral feljebb. Ez indokolja végül azt a „fizikalista” jelzőt, mellyel még a tanulmány első soraiban illettük e mechanikus, racionalista szervezetet. Mielőtt a masinalitás paradigmájának, továbbá az e paradigma alapján kibontakozó emberkép vizsgálatához kezdenők, helyt adunk itt ama feltevésünknek, miszerint a gyáripár kifejlődésének első periódusában, bár a tőkés kizsákmányolást a profit motiválta, erkölcsi síkon az tette ugyan-ezen tőkésék számára elfogadhatóvá, hogy ók a munkásban az egyelőre még hiányzó gép helyettesét látták. A munkás létezése szemükben a még megoldatlan mérnöki problémának volt köszönhető, s amikor csak lehetséges volt az élmunkát gépre cserélték. Ahol és amikor pedig e csere lehetetlennek bizonyult, mindent elkövettek a munkás sajátos emberi minőségének eliminálására, a munkatevékenység gépies jellegének kidomborítására. A mi témánk szempontjából ez azért fontos, mert ez döntötte el a dolgozó aktivitásának lehetőségeit, pontosabban *lehetetlenségét* az adott körülmények között. A tény, hogy a dolgozó ember ebben a szervezeti formában a berendezés gépi helyettesítésére váró, alárendelt, kiegészítő láncszeme a technikai, gépi paradigmát kidolgozó, folytatató szervezési gyakorlat során lett egyre nyilvánvalóbbá.

De miben is áll a masinalitás paradigmája és mi tette ezt a paradigmát olyan egyetemessé, hogy a társadalmat a legkülönbözőbb szinteken befolyása alatt tartotta? (Gondoljunk arra, hogy nemcsak a mechanikus szervezetet, hanem egyfelől a bürokratikus államapparátust, másfelől pedig az alább kifejtendő emberkonceptiót is a kérdéses paradigmának köszönhetjük.) A probléma első felét e tanulmányunk keretei között nem tudjuk kielégítően megoldani. A masinalitás, a gépiség paradigmájának mibenlétét itt legfeljebb egy hasonlaltal világíthatjuk meg, mely némi fényt vet eredetére, forrására is. Mert ha azt mondom, hogy a gépies jellegen valami, az emberi szokás, avagy készségselekvéshez hasonlót értek, valami olyasmit, amiből a problematikusság számúzve van, akkor nemcsak körülírom a gépies jelleg feltehető lényegét, de arra is célzok, hogy talán éppen ez az emberi készségselekvés volt a gép ősmo dellje. Problémánk második fele, amely viszont már a gépiség egyetemessé válására kérdez rá, egy rövid kultúrtörténeti visszapi llantás nélkül nem válaszolható meg. A gépi jelleg efféle ontológiai egyetemessége kultúrtörténetileg a deizmus szemléletének köszönhető. A deizmus köztudottan egy XVII. században keletkezett vallási felfogás, amely először terjesztette ki a világra a gépiség princípiumát. A világ e szerint egy óriási – isten által teremtet t – gépezet, amely a különböző szellemi létezőktől függetlenül, önműködően, nyers erő k hatására jár. E világból mindössze az

ember „áll ki”, aki ugyan a maga anyagságát tekintve része a nagy gépezetnek, másrészt viszont szellemi lény, és ennyiben nem vethető alá az anyagi erőknél. E világképben otthonosan mozgott és nagy fejlődésnek indulhatott a már korábban is csak „nyers erővel” operáló tudományos fizika. Az ember azonban nem sokáig maradt kivétel. 1747-ben Leidenben megjelenik *La Mettrie* könyve a „L’Homme – Machine”, amely szándéka szerint kiradírozza az ember anyagi és szellemi szubsztanciái közé vont karteziánus határt. E pillanattól a tudomány számára az ember is pont olyan gépezet, mint akármilyen más tárgy. A fizika most először, és korántsem csak a napjainkban érzi meg, hogy esélyei vannak az antropológiai tények kutatásában.

Ez, és nem a pusztán játékos kedv teszi, hogy a szóban forgó időszak az állatformájú és emberformájú, időnként mulatságosnak is mondható gépezetek kora. *Willem van Hoorn* egy, USA-ban tartott előadásában e gépezetek számos esetét, példáját mutatta be, köztük egy 1750-ből származó „fródeák fiút”, aki képes volt rövid kis levelek megírására.<sup>2</sup> Az ezt szolgáló gépezet a bábú hátán volt. A kor, az egyébként is optimista XVIII. század nagyon közeli perspektívának láthatta a mesterséges, gépi úton előállított embert, s nem volt rest önteni magából az emberformájú játékos szerkezeteket. A barkácsolás, a bátor behatolás a szellemét vesztett anyagba ez idő tájt egyébként is olyannyira divat volt, hogy nem kerülte el a királyi, ill. fejedelmi udvarokat sem. *Nagy Péter* hajókat ácsolt, *Rákóczi Ferenc* művészi kivitelű bútorokat faragott, *Nagy Frigyes* esztergált, *XVI. Lajos* lakatokat készített stb., stb. A tárgyalt időszak egyik érdekessége az ezermester *Kempelen Farkas* „sakkautomatája”, amelyről az újabb kutatások kiderítették, hogy az elmés szerkezet nem is volt automata, csak egy erőátviteli rendszer, amely a gépezetben elbújt embert segítette a sakfigurák mozgatásához. Ez az „automata” azért egy érdekes vállalkozás, mert a bonyolult értelmi funkciók gépi modellezésének igényét jelzi egy olyan korban, amely éppenhogy csak az első lépéseket tette meg a fizikalista modellezés útján. A sakkautomaták és sakkozógépek kora éppenséggel a XX. század vége. Az a kor tehát, amelyet éppen most élünk.

A XVIII. század optimizmusa – fájdalom – a szóban forgó kérdésben is tévesnek bizonyult. A már idézett tanulmányában *Willem van Hoorn* sorra veszi azokat a gép-koncepciókat, az órától a bonyolult számítógépekig, amelyekkel a deizmus elsőszülött szellemi gyermeke, a fizikalizmus megpróbálta vasból és acélból létrehozni az embert. Az út, amelyet a fizikalizmus bejárt lezártnak tűnik. A fizikai modellek azáltal, hogy a nagyagy működésére is kiterjedtek, tárgyi értelemben kimerítették a lehetőségeiket. Valamennyire persze még tökéletesíthetők, sőt e tökéletesítés mérnöki értelemben akár még bámulatos is lehet, de egyre több alapunk van újból nyitottnak tartani a „mi az ember lényege”? kérdést, miután a gépiség, a géplényeg hallgatólagos feltételezése ellen a fizikalista modellezés makacsnak mutakozó korlátai érvelnek. ”I would come back to one of the basic questions, what is the essence of man?” – írja idézett tanulmányának záró soraiban *Hoorn* (1981). Az idézet elégtételül szolgál e sorok írójának abból a szempontból, hogy amikor ő vetette fel ezt a problémát (*Magyar Beck István*, 1982.),<sup>3</sup> pontosabban ezt az újból problematikusnak mutakozó kérdést a gép-koncepcióra vonatkozó hallgatólagos konszenzus „halványodtával”, nem egy pszichológiai provincializmus spekulatív szellemében járt el.

Felmerül a kérdés: milyen kapcsolatban áll egymással az emberi aktivitás és a gép-

<sup>2</sup> WILLEM VAN HOORN: *Psychology and the Man – Machine Theme*. Kézirat. USA. 1981.

<sup>3</sup> MAGYARI BECK ISTVÁN: *Kreativitás, az ember nembéli természete, humanizáció*. Magyar Tudomány, 1982. 3. szám.

koncepció? A rövid válasz e kérdésre: *semmilyenben*. A jelzett koncepció tekintetében csak *re-aktivitásról*, vagyis az aktivitás ellentétéről beszélhetünk. Egyáltalában nem véletlen, hogy a gépkonceptió talaján mind az ember, mind pedig az emberi pszichikum aktivitása, s az ezzel szoros összefüggésben levő egyéb sajátosságai levezethetetlenek, ill. koncepiálhatatlanok maradtak. A reflex fogalma és jelensége, mellyel e század első évtizedeiben mind tőlünk keletre (*I. P. Pavlov*), mind tőlünk nyugatra (*J. B. Watson*) a tudományban szinte szokatlan magabiztossággal remélték megragadni a felsőbb idegműködés és a pszichikum legszorosabb sajátosságait, közelebbi vizsgálat esetében egyáltalán nem bizonyul sajátosnak az említett entitásokat tekintve. Széles tér nyílik itt arra, hogy ki-kí műveltsége és találékonysága arányában a reflexfogalom annyi analogonját találja a holt anyagokra vonatkozó tudományokban, amennyit a szorgalma segít neki találni. Ami pedig mármmost a munkaszervezetet illeti, a helyzet itt ugyanúgy fest, mint ama politikai iskolában, „amelynek tanait a Kínát egyesítő királyság követte. Az iskola szerint mindenkire meghatározott feladatot kell kiróni és egyaránt meg kell büntetni azt is, aki többet teljesít és azt is, aki kevesebbet végez. Röntgennek ebben a rendszerben büntetést kellett volna elszenvednie.”<sup>4</sup>

Mégsem mondhatók, hogy munkaerkölcsi szempontból a gépkonceptió talaján létrejött szervezéstudományi iskola és ember-ideál teljességgel meddőnek tekinthető. Van ugyanis néhány olyan etikai érték, mely számára a gépkonceptió kifogástalan megalapozásnak bizonyult. Ezek elsősorban a *pontoság*, a *gyorsaság* és a *megbízhatóság*. A gépkonceptió napjainkra legmesszebb jutott gyümölcseinek egyikéből, a műszaki pszichológiából tudjuk, hogy az ember-gép rendszert manapság is a pontoság, a gyorsaság és a megbízhatóság szemszögéből értékelik. Ami pedig az említett értékeket elsajátító embert illeti, talán nincs is különösebben meglepő abban, hogy ezek az értékek leginkább abba a kultúrkörbe épültek be, melyet történelmének egy bizonyos időszakában a deizmus tanított ezekre. És kevésbé kényszerítőek ott, ahol ez elmaradt: a pantheisztikus szemléletében rögzült, vagy a pantheistától lett materialisztikus irányzatú Keleten.

## Az organikus szervezet

Ha a szervezéstudományi problematikát van jogunk egy rövid időre leegyszerűsíteni, megkockáztathatjuk azt az állítást, hogy az egész szervezéstudomány lényegében azért jött létre, hogy megóvja a szervezeteket a nagy válságok idején. Vagyis, hogy olyan szervezeteket hozzon létre, amelyek elbírják e válságok viharait. Egyszóval egy olyan kísérellettel állunk szemben, amely a vállalkozás, a vállalat szintjén kísérli meg kivédeni, ellentételezni az összetársadalmi (makroszintű) hatásokat. *Be kell látni, hogy mindeddig ez nem sikerült.* Már a nagy családragények: A Buddenbrook ház, Az Artamonovok stb. is mindössze három nemzedékre teszik egy-egy vállalat virágzását. Schumpeter is ebben a szellemen nyilatkozik.<sup>5</sup> A gyors születés és a váratlan halál szabályszerűsége úgy tűnik még e monopóliumoktól terhes és terhelt korunkban is érvényes: „... az 1981. évről szóló Fortune listán szereplő 500 legnagyobb vállalat többsége 50 évvel ezelőtt még nem létezett, vagyis korábbi, azóta letűnt nagyok helyére léptek. Az új munkahelyek többsége is új vállalkozások révén jött létre. Emellett 1970-ben az USA gépkocsigyártó óriásai legőzhetetlenebb látszóttak. 1982-ben az volt a kérdés, hogy melyiknek van esélye a

<sup>4</sup> MEZEI ÁRPÁD: Az alkotóképesség elmélete és alkalmazhatóságának feltétele. Az MKKE KTI Alkotó Teamek és alkotó módszerek (Szerk.: *Magyari Beck István*) c. kiadványa számára elkészült kézirat. 1985. 25.

<sup>5</sup> J. A. SCHUMPETER: A gazdasági fejlődés elmélete (1911). Közgazdasági és Jogi Kiadó, Budapest, 1980.

megmaradásra.”<sup>6</sup> Mivel a mechanikus szervezetekre vonatkozó akár hétköznapi, akár kutatói tapasztalatok azt mutatták, hogy ez a szervezet csak adott, *konstans* feltételek mellett képes jól működni, már csak ezen az alapon is kézenfekvő volt túllépni e szervezeti formán. A mechanikus, racionális, gépelvű szervezet révén a szervezéstudomány a jelek szerint nem teljesítheti gazdaság- és kultúrtörténeti hivatását.

Ezért is érdemel különleges figyelmet *T. Burns* és *G. M. Stalker* javaslata a 60-as évek elején, az ún. organikus vagy organizztikus szervezetre vonatkozóan.<sup>7</sup> Tanulmányunk gondolatmenetének a jelen esetben is nagyjából azt az utat kell bejárnia, amelyet a mechanikus szervezet vizsgálata során bejárt. Kiindulva az organikus szervezet fontosabb jellemzőiből, meg kell keresnünk azt a kultúrtörténeti paradigmát, amelyet ez a szervezet realizál és az ezen paradigmából deriválható, ennek megfelelő, emberképet. Ezen az úton lesz módunk az emberi aktivitás új formájának belső és külső lehetőségeit és gátjait szemügyre venni. Ami a kimondottan belső lehetőségeket és gátakat illeti, nem szabad elfelejtenni arról, hogy az ember hajlamos önmagát az uralkodó ember-ideológia szerint identifikálni. Ha tehát valakinek sikerült bebeszélni azt, hogy ő mindössze egy sajátos gépészet,<sup>8</sup> akkor önmagáról alkotott, ideáltipikus képe, illetve mentális egészségfogalma ez esetben is meg fogja szabni azt a viselkedést, amit szívesen enged meg magának, tehát alapvetően reaktív, reflex-viselkedésre törekszik majd.

Az organikus szervezetben nem a fennakadásmentes működés, hanem az adaptivitás, az alkalmazkodási készség az alapvető érték. Ezért is neveztük *adaptív* szervezeti formának. Ez a szervezeti forma a belső működésről a szervezet és a környezet kapcsolatára irányítja a figyelmét. A szükségesnek tartott adaptivitás nevében és érdekében bizonyos belső lazaságokat is megtűr. Olyanokat, amelyeket a mechanikus gépkoncepció az anomáliák körébe utalna. Így például lehetőséget ad arra is, hogy a hatáskörök átfedésbe kerüljenek, azaz ugyanazon feladat vagy feladatsorozat ellátásáért két vagy több személy legyen felelős. Az organikus, adaptív szervezet fejlődése adaptivitási paramétereinek javulásában merül ki: az a fejlettebb, amelyik jobban, gyorsabban alkalmazkodik a külső viszonyokhoz.

Még behatóbb elemzésre sincs szükség, hogy az említett posztulátumok mögött kirajzolódjék egy, a mechanikus modellettől eltérő, új, lényegében *biológiai paradigma*. Az adaptivitás ti. biológiai fogalom. *Darwin* óta az élettan talán legfontosabb fogalma. Ami pedig az itt másodiknak említett jellemzőt, a hatáskörök átfedésének lehetőségét illeti, struktúrájában ez kísértetiesen emlékeztet azokra a „biztonsági elvekre”, amelyekkel az evolúció dolgozik: az emlősöknek sok páros szervük van, pl. a vesék; az agy ugyanazon funkcióit többnyire nem egy, hanem néhány, különböző neuronokat tartalmazó mechanizmussal képes ellátni; a fajt megint csak nem egy, hanem — létének biztonsága kedvéért — több milliónyi vagy milliárdnyi egyed képviseli, és így tovább. A biológiai paradigma a bergsoni áttöréssel indult útjára, és *Chardin* filozófiai nézeteiben érte el a deizmus gépkoncepciójával összemérhető egyetemességet.<sup>9</sup> A világ e szerint egy szüntelenül

<sup>6</sup> LADÓ LÁSZLÓ: A vezetés szervezési funkciója c. kiadás előtt álló könyvének kézírata.

<sup>7</sup> F. DE P. HANIKA: A vezetés új horizontja (1965). Közgazdasági és Jogi Kiadó, Budapest, 1970.

<sup>8</sup> Érdemes e szempontból az utópiák, minden utópia mélyen antihumánus jellegére rámutatni. Az utópiák legprominensebb változatai a felvilágosodott racionalizmus szülöttei. Minden tekintetben megoldott, így problémátlan, azaz gépelvű társadalmakat vázolnak. Az ember lényege viszont a problematikus (MAGYARI BECK ISTVÁN, Magyar Tudomány 1982). Az utópia tehát gyakorlati kivitelezésében nem lehet más, csak a lényeg elnyomása.

<sup>9</sup> H. BERGSON: Teremtő fejlődés (1907). A Magyar Tudományos Akadémia Kiadása, Budapest, 1930.; P. T. DE CHARDIN: Az emberi jelenség (1947). Gondolat Kiadó, Budapest, 1973.



növekvő óriási növény — ha Chardin koncepcióját, mely viszonylag könnyen ábrázolható grafikusán, felrajzolnánk, egy hatalmas növény körvonalait kapnók meg —, ami már az élettelen anyag szintjén is a biológiai erők hatására lombozódik. E paradigma azonban — csakúgy, mint a deisztikus óriásgep — nem rekedt meg a filozófia síkján. A *L. von Bertalanffy*<sup>10</sup> kezdeményezte rendszerelmélet által minden tudományos és gyakorlati probléma kidolgozásának módszertani alapja lett. Végül megemlítendő, hogy pontosan e szép években vagyunk tanúi az ún. biológiai ipar kifejlődésének és az ehhez kapcsolódó paradigma váltásnak.

Miféle mármost az az ember, amely a biológiai paradigma háttéréből emelkedik ki. Logikus, hogy mindenekelőtt fiziológiai ösztönember, akinek a pszichikus működését is biológiai funkcióinak mintájára képzeljük el. Ez az ösztönmozgatta, táplálkozásra, szexuális tevékenységre, alkalmas hőviszonyokra stb. orientált, illetve korlátozódó ember sűrű szereplője bizonyos politikai ideológiáknak. De ő jelenik meg a korabeli pszichológiai tanításokhoz képest még leginkább pszichológiai pszichológiában, a freudizmusban is. Mielőtt szemügyre vennék azt, hogy miféle aktivitás forrása lehet ez a biológiai tövére vágott ember, nézzük meg, miben áll a vázolt emberkép etikai mondanivalója. Nos, kézenfekvő, hogy a „biológiai ember” mindazoknak, akik a szellemét követik a realérzéket, a flexibilitást, a valósághoz való igazodást, a biológiai és az intellektuális értelemben vett ösztönösség kultuszát írja elő. Egyáltalában nem véletlen tehát, hogy a biológiai áttörést kezdeményező Bergson egyebek között *mint az intuicionista filozófia nagy alakja* vonult be a filozófiatörténetbe.

Nézzük most röviden, mely aktivitás-típus kapcsolódik a vázolt paradigmához! Ezt leginkább talán *P. K. Anochin* „megelőző tükrözésnek” nevezett elve reprezentálja. Miben is áll ez az elv? Az élő rendszer számtalan külső hatásnak van kitéve. Ezeket először a bekövetkezésük után reagálta le; azonban egy idő után „nyilvánvaló lett a számára” az, hogy e hatások nem a külvilág izolált egységei, hanem különböző oksági láncokra egymás után „felfűzött” események. Ekkor az élő rendszernek már módja lett arra, hogy egy-egy ilyen lánc első tagjának bekövetkeztekor ne csak erre reagáljon, hanem jó előre megelőzze a később jelentkező hatásokat. Eklatáns példák a megelőző tükrözés elvére a növényben tavasszal észlelhető változások. A növény még a tavasz látható jeleinek bekövetkezése előtt számos biokémiai módosulással készül az új szezonra. Ez egyébként az élőlényekben működő biológiai órának nevezett mechanizmus. A megelőző tükrözés elve roppantul árulkodó, ha a jelen tanulmány kontextusában tekintjük. (Amíg én a szóban forgó elvvel kb. két évtizeddel ez előtt foglalkoztam, még csak a szorosan vett biológián belül tárgyalták, tehát azt kutatták, például, hogy esetenként miféle mechanizmusok révén realizálódik.) Mármost az elvnek megfelelő konkrét esetekre annyiban valóban illik az *aktivitás terminus technicus*a amennyiben ezen esetekben az élőlény a valóság beavatkozása nélkül, mintegy önmagától tesz valamit. Annyiban viszont mégiscsak a *reaktivitás* egy változatával állunk szemben, amennyiben az élőlény minden egyes megnyilvánulására kimutathatunk egy, a valóságból származó agenset, amelyre e megnyilvánulás mint reakció jöhet számításba. A klasszikus biológista paradigma tehát nem oldja meg az aktivitás problémáját, csak megközelíti egy lépéssel ezt a megoldást. Talán nem teljesen érdektelen itt az a megjegyzés, miszerint éppen az egyetemessé vált, tehát a szaktárgyi jellegét elvesztő, általános gondolkodásmódszertani eljárássá fejlődött biológiai paradigmán belül juthat szerephez egy olyan tudomány, mint pl. a jövőkutató, a futurológia, melynek lényegében semmiféle funkciója nincs a mechanisztikus világgépen belül. Ott ui., mint erről már esett szó, a legfontosabb elv az események bizonyos szabá-

<sup>10</sup> Lásd *L. von Bertalanffy* tanulmányait a Rendszerelmélet c. gyűjteményes kötetben. Szerk.: *Kindler József* és *Kiss István*. Közgazdasági és Jogi Kiadó Budapest, 1969.

lyok szerinti ismétlődése. A múlt, jövő és a jelen között nincs különbség. Ha föltártam vagy bevezettem valamilyen szabályt, ezzel megismertem, illetve meghatároztam a jövőt is.<sup>11</sup>

## A humanisztikus, emberközpontú szervezet

A biologizmus még kevésbé élte fel tartalékait, mint a mechanizmus. Sok probléma fog még megoldódni és sok kutató fog még dolgozni az egyetemesített biologizmus szellemében. Ugyanakkor azonban már sínen van az újabb paradigma, a humanisztikus, vagy amiként a szóhasználatban elterjedt: az emberközpontú szemlélet. Vázlatunkat ezúttal is a vonatkozó szervezeti forma rövid szemügyrevételével folytatjuk. Újabb keletű könyvében *Ladó László* egy érdekes szervezéstudományi kísérletről számol be.<sup>12</sup> Idézzük őt: „... a klasszikus irányzatban csak erényként tisztelt szabályozottság, főleg March és Weick munkája nyomán már a fejlődés gátjaként is feltűnik...”. Weick szerint ui.: „... a műszaki fejlesztésben erősen érdekelt vállalatoknál döntő jelentőségű a megalkotatlan, illetve kezdetben ilyennek látszó *sokféleség* és ezzel együttjáró rendetlenség keletkezésének tűrése a vezetés részéről, mert nem lehet előre látni, hogy miből lesz valamilyen nagyon hasznos dolog”. March is „... arra figyelmeztet, hogy (a szervező — M. B. I.) ne bízzék irreális mértékben a szabályozottságban, az ismétlődésben, ne gondolkozzék determinisztikus összefüggésekben” és „... March még határozottabb és drasztikusabb a gondolati képek terén, mint Weick, aki csak óvott a szerinte nem jól választott képek utánzásától. March korántsem a humor szándékával javasolja akár valamely kuka tartalmi összevisszaságát szervezeti szimbólumként elfogadni, semmint a teljesen szabályozott rendet”. A hagyományokhoz szokott koponyák számára ezekután szinte meglepésszámba mennek az alábbiak: „Peters és Waterman vizsgálataik kezdetén nagy vállalatok (pl. IBM, 3M, Delta, Airlines) sikeres vezetőivel készítették interjúkat. Ezekből kiderült, hogy a feltárt sikertényezők jóval közelebb álltak Weick és March felfogásához, semmint Taylor vagy Chandler elméletéhez ... pl. a fejlesztési döntések vonatkozásában.” Aligha fog tiltakozni bárki is, hogy e szervezet a „megrakott kuka” hasonlata révén leginkább anarchikusnak nevezhető el. De — és e tekintetben ez tanulmányunk leglényegesebbnek látszó feltevése — *csak a külső szabályozás szempontjából*. Úgy véljük ui., hogy a hosszú szervezési gyakorlat és nyomában az urbánus viszonyok között is kialakuló munkakultúra fokozatosan interiorizálódott, a dolgozó személyiség belső mentalitásával lett, ami némileg feleslegessé tette a kérlelhetetlen külső szabályozást. Ha összevetjük a három szervezeti alapformát, úgy azt találjuk, hogy az elsőben, a mechanikusban az ember mindössze a gépezet csavarjaként jöhet számításba. A másodikban már az ipari organizmus jóval autonómabb sejtje, illetve szerveként. E legutóbbi, most tárgyalt szervezetben viszont *kilép és önálló, meghatározó jelentőségre tesz szert*. Ezért kockáztattuk meg e szabályozás tekintetében anarchikus szervezeti formára vonatkozóan a humanisztikus jelzőt. És ezért indokolt a „szervezetfejlesztés” szó használata, ui. *a szervezetfejlesztés, amely irányzatokként mást és mást jelent, a humanisztikus szervezeti formában egyértelműen csak az ember és a szervezeten belüli viszonyok, légkör stb. emberen keresztül megvalósított fejlesztését jelent*. N. B. társadalmi méretekben már találkozunk olyan koncepciókkal, amelyek a társadalmi prosperitást a társadalmat alkotó emberek jobbításával akarták elősegíteni. Ilyen korszak volt pl. a felvilágosodás, amely éppen e törekvés jegyében nyitotta meg — illetve hozta létre — a modern pedagógia tu-

<sup>11</sup> Hogy az idő először a biologista paradigmában jut lényeges szerephez arra az is utal, hogy H. Bergson már idézett művét éppen az időfogalom elemzésével kezdi.

<sup>12</sup> LADÓ LÁSZLÓ: i. m. 383. l., 270–271. l., 273 l., 272 l., 274 l. (az idézetek sorrendje szerint).

dományát. „Társadalom és ember korrelátum: egy bizonyos embernek egy bizonyos társadalomforma felel meg” — írta *Hamvas Béla* 1935-ben publikált tanulmányában,<sup>13</sup> néhány évvel még meg is előzve az autoriter, tehát tekintélyelvű személyiség és a fasisztoid társadalmi rendszerek szoros összefüggésére vonatkozó, utóbb világhírvé vált vizsgálatokat. Szétfeszítené e tanulmány kereteit, ha mélyebben belemennénk e problémákör vizsgálatába. Jóllehet nagyon termékeny kutatási területnek látszik annak a nyomon követése, hogy vajon miféle változáson kell részleteiben is átmennie annak az embernek, aki egy mechanikus szervezet csavarocskájából egy szociálbiológista struktúra sejtjévé, majd egy laza és nyílt szervezet participáldott dolgozójává válik. E kérdést itt most magára hagyjuk, hogy kísérletet tehessünk a humanisztikus paradigma legalább nagy vonalakban történő felvázolására.

A humanisztikus paradigma — nagyon tömören és leegyszerűsítve — azt jelenti, hogy számos társadalmi jelenség, folyamat kezdeményezőjének, forrásának, okának stb. — félretéve minden teoretizálást — magát az embert ismerjük el. E paradigma — sarkítottnak — számos dolog „végső okául” az ember döntését teszi meg. Egyértelmű, hogy filozófiai terminussal itt a *szabadság* kérdéséről van szó. Ha e nagy múltú kérdést újabb kori filozófiai fejlődésének utánajárunk, legalább két stádiumot mindenképpen találunk. Az elsőben a szabadság *társadalmi, jogi* formáiról és feltételeiről van szó. A másodikban a kérdés mélyebb, lélektani vonatkozásait ragadták meg: az *ember belső, pszichológiai szabadságát*, amely feltétele a társadalmi szabadság felhasználásának, illetve élvezésének. Ezen az úton járt *Nietzsche* és az egzisztencialisták. Ha képletesen akarnók kifejezni magunkat, azt kell mondanunk, hogy az említett szellemi mozgalmak két lépésben tették nyitottakká az antropológiai entitásokat, megszabadítván először a *társadalmat* a tiltó külső előírásoktól, majd az *egyént is* rejtettebb, pszichikumán élősködő dogmáitól. E fejlemények nyomán kezd most kirajzolódni az ember valódi, nyitott, problematikus, problémamegoldó, egyszóval kreatív jellege, amit a százados külső tiltások és belső előítelek koronként lélektelen gyakorlása elfedett előlünk. De mielőtt erről további szó esnék, néhány mondatban szeretnénk összefoglalni a szóban forgó paradigma eluralkodásának néhány okát, ill. feltételét. Pontokba foglalva, ezek feltehetően az alábbiak:

a) A gondolkodás síkján *tudásunknak* az a felfelé, a holt anyag fizikájától a vegyészeten, biológián át a pszichológiáig (és tovább) haladó útja, amely a jelen időszakra az embert nyilvánította legérdekesítőbb tárggyául. E tekintetben *A. Comte* (1822, 1844)<sup>14</sup> e őrejelzései hibátlanoknak bizonyultak.

b) Gondolkodás — *módszertanilag* az az empirikus hagyomány —, amely az antropológiai tudományokban az empirikusan látható konkrétumot, az embert helyezi előtérbe, lebontva fölülé és mögüle azokat az átfogó kategóriákat, amelyek eltakarták őt. Még azon az áron is, hogy ezzel a szociológiai gondolkodás legyengül és aggregált lélektanná válik. Aki csak egy rövid ideig tartózkodott európaiak társaságában, tudja, mennyire nem illő *általában* beszélni az ázsiaiakról, a feketebőrűekről, a svájciakról stb. Mert — úgymond — az emberekről csak tetteiket ismerve lehet ítélni, és ezek emberekként mások és mások.

c) Gyakorlati síkon az a kihívás, amit az első világháború utáni Európában létrejött diktatúrák tömege jelentett. Úgy eltorzították az antihumánus diktatúrák ezt a jól fejlett földrészt, aminek a humánus kézenfekvő reakcióját kellett kiváltania. E kérdésről így írt *M. Montessori* 1949-ben: „A gyávaság, a prostitúció, az erőszak a lét szokásos for-

<sup>13</sup> HAMVAS BÉLA: Modern apokalipszis (1935). In: H. B.: Világválság. Magvető Kiadó, Budapest, 1983. 30.

<sup>14</sup> A. COMTE: A társadalom újjászervezéséhez szükséges tudományos munkálatok terve (1822), és Beszéd a pozitív szellemről (1844). In: A. C.: A pozitív szellem. Magyar Helikon, Budapest, 1979.

máivá válnak. Elvesznek a szellemi és intellektuális értékek, amelyeket valaha az emberek tisztelettel öveztek. A tanulás terméketlen, kimerítő, emelkedettség nélküli: egyetlen célja van, hogy segítsen munkát találni, ami azonban bizonytalan és kétes. És meglepő, hogy ez a névtelen, rabszolgaságban élő emberiség refrénszerűen kiabálja, hogy ő szabad és független. Ez a szájalomra méltó, lealacsonyított nép hangoztatja, hogy ő az uralkodó." Vagy: „A civilizált világ hatalmas koncentrációs táborrá válik, amely minden megszülető embert számkivetetté és rabszolgává tesz, értékét csökkenti, alkotó ösztöneit elnyomja. . .”<sup>15</sup>

d) Az emberközpontú, humanista szellemet gyakorlati oldalról még az a vitathatatlan tény is táplálta, hogy korántsem az embert alkatrésszé vagy sejtjé degradáló organizációk bizonyultak sikereseknek történelmileg, hanem azok, amelyeket az ember szabad, alkotó hozzájárulása tett erősekké. És e szabály a jövőt tekintve sem veszít érvényéből. . .

Milyen az az ember, akit a humánus, az emberközpontúság szelleme láttat velünk? Ez az ember, mint említettük nyitott, problémamegoldó, *kreatív* lény. Más helyen már volt módunk írni arról, hogy a *kreativitás a pszichológia első, sajátos helyénvuló paradigmája*, amely jogosan foglalja el a La Mettrie-féle gépkoncepciót, és az azzal hol együttélő, hol összeférhetetlen biológista szemlélet helyét. Ez a mi válaszuk a „what is the essence of man?” kérdésre.<sup>16</sup> Etikái, erkölcsi mondanivalóját tekintve a kreativitás a vele kapcsolatos részképességekre utal. Ezek a nyitottság, kinek-kinek a kultúrkörével való azonosulása, a konstruktív problémamegoldás, amihez egyebek között a gondolatgazdagság (fluencia), a hajlékonyság (flexibilitás), az eredetiség (originalitás) és a kidolgozás (elaboráció) képességének guilfordi faktorai szükségeltetnek.

Napjaink kreativitáskutatása nem kisebb horderejű kérdés, mint az emberi lényeg megválaszolása felé halad. A kreativitáskutatók és elméletek hátterén újból fölvethető a munkahumanizáció problémája, ami ez esetben úgy oldódik meg, mint a mechanikus, ill. biológista munkaszervezetek mind teljesebbkörű mechanizációja és automatizációja, aminek révén az ember kilép ezekből a szervezetekből és idejét a lényegének megfelelő problémamegoldó munkatípusokkal tölti.

A következőkben a humanisztikus vagy a kreativitási paradigmát az aktivitás oldaláról vesszük szemügyre. Nos aktivitás csak ott, akkor és annyiban van, ahol, amikor és amennyiben az ember saját nembéli lényege, a kreativitásnak megfelelően él. Ha ennek termékeit az őskori barlangrajzoktól a lovagvárokon át a mikroelektronikáig szemügyre vesszük, csak reakciókként vagy pusztán megelőző alkalmazkodásokként nem értelmezhetjük őket, jóllehet van ilyen aspektusuk is. Alkotásaiban az ember a létehez tartozó, önálló, belső igényeiből indul ki. Akciói tehát nemcsak időben, hanem tartalmi-tárgyi értelemben sem a külső valóságot követik. Az ember teremtő munkájában a valóság „mindössze” nyersanyagként és — főleg az elején — ötleteket adó modellként jön számításba. Az innovatív magatartás már Schumpeternél is az aktivitásfogalommal kapcsolódik össze. (Annál meglepőbb, hogy a hazai innovatika képviselői az innovációt minduntalan a vállalati szervezetek *adaptív* viselkedésformáival összefüggésben tárgyalják, a dolog lényegét tévesztve szem elől.) Csak egy megjegyzés erejéig szólunk arról, hogy a saját irodalmi munkásságunkban mi a teammel foglalkozva jutottunk egy olyan szervezeti formához — az alkotó teamhez —, amely az ember alkotó aktivitásán alapulva mit sem tud a külső szabályozásról.<sup>17</sup>

<sup>15</sup> M. MONTESSORI: Nevelési előítéletek és források (1949). In: M. M.: Az ember nevelése. Tankönyvkiadó, Budapest 1978. 54., 93.

<sup>16</sup> MAGYARI BECK ISTVÁN: Psychology and technique. CHEIRON Europe IVth Annual Meeting, Paris, 1985. Sept. 11—14.

<sup>17</sup> MAGYARI BECK ISTVÁN: Vázlatok az alkotó teamről. MKKE KTI kiadás, Budapest, 1984.

Mindeddig úgy szoltunk a három irányzatról, mintha azok egymástól függetlenül fejlődnének ki, szigorú sorrendben lépve föl az utóbbi néhány évszázad alatt. A kép azonban így hamis lenne. A püthagoraszai pánmatematikai szemléletben otthonosan bújik meg a *világ-gép* koncepciója. Giordano Bruno bizonyos őskori, primitív világképekre visszavezethető módon az egyes égitesteket *érlényeknek* tartotta. Ami pedig a *szabadságot* és a vele szoros kapcsolatban álló *humanizmust* illeti, ezek az emberiség soha ki nem hunyó, minduntalan újra föllobbanó céljai közé tartoznak. A tanulmányunkban vázolt idłszak (a deizmustól kezdıdően) és a fejlődés tehát elızményekre vezethetı vissza. A mechanisztikus, a biológista és a humanisztikus felfogásmódoak pedig olyan archetıpusok, melyek mindegyikének sajátos ontológiai és ismeretelméleti áramlatok feleltethetık meg.

E három tanítás nemcsak az idıben, hanem a térben is összefüggınek bizonyul. Ha most csak a deizmustól datálódó, tehát a tanulmányban figyelembe vett fejlődési szakaszt tekintjük át, azt találjuk, hogy a tudomány mint az eszmék empirikus kontrolljának formája elıször a mechanikus paradigmával került szoros kapcsolatba, majd a viszonylagos közelmúlt fejleményeként a biológiaival, és szinte alig jelent meg a harmadik, a humanisztikus síkon. Ebbıl adódón *a tudományosság igénye, amikor még elıször kezdték alkalmazni egy bonyolultabb valóságmezıre, bántó vulgarizációk forrása lett.* E tény, mely az élettan fejlődésében is kimutatható, legdrámaibb kollíziókat az antropológiai tudományban okozott. Az ember ui. mikrokozmosz, ami azt jelenti, hogy mindent tartalmaz, amit a kozmoszban fellelni. A görögök szerint mind a négy elemet: tüzet, vizet, levegıt, földet. Szerintünk a mechanikus, az organikus és a sajátosan humanisztikus, tehát a problémátikusággal és a kreativitással jellemezhetı mőködési formákat. Mégpedig az iménti sorrendnek megfelelı három szintjén az egyre növekedı bonyolultságnak. Mechanikus elv szerint mőködik pl. a térdreflex, organikus módon egy-egy szerv, kreatív pedig végezhetıl csak az egész, teljes ember lehet. Mármost akkor a *tudományosság* elırohama az egész embert a térdreflexhez hasonló jelenségekrıl mintázta. Második nekifutásra már eljutott az „organikus” emberig. Addig az emberig, akit képletesen szólva a saját veséje vagy a lépe után képzelt el. És eközben nem tudott mit kezdeni az emberi specifikum problémájával, ti. e specifikum messze túl van az alkalmazott modellen. Az emberismeret most várakozik a tudományosság harmadik, remélhetıleg most már sikeres, kreativitásfogalommal operáló rohamára. Valószínőleg ez után majd helyükre kerülnek a dolgok a pszichológiában is, és megoldódik a három paradigma békés, minden kizárólagossági törekvéstıl mentes együttélése az emberrıl alkotott képben is. A pszichológustól ekkor várható majd e kérdésben valóban gyümölesözı, minden erıszakoltságtól és mesterkélt okoskodástól mentes gyakorlati hozzájárulás a mindennapi élet nehéz problémáinak megoldásához.

Az elnökség napirendjén:



az akadémiai könyv- és folyóiratkiadás időszerű kérdései

Az MTA felügyelete alá tartozó Akadémiai Kiadó és Nyomda 1984 februárjában kapta feladatul, hogy készítsen sokoldalú pénzügyi és gazdasági elemzést az akadémiai könyv- és folyóiratkiadás helyzetéről. Az elemzésből összeállított jelentést 1985 januárjában megtárgyalta az MTA elnöksége és — tekintettel a magyar könyvvilág egyetemesen súlyos körülményeire, kiemelten pedig a tudományos kiadási tevékenységet sújtó válsághelyzetre — *Kulcsár Kálmán* főtítkárhelyettes vezetésével munkabizottságot alakított a lehetséges konkrét javaslatok kidolgozására. A javaslatokat 1985-ben minden tudományos osztály plenáris ülésén vagy szűkebb munkabizottsági körben vitatta meg; majd az osztályok írásbeli véleményét, ajánlásait figyelembe véve készítette el összefoglaló beszámolóját az elnökségi munkabizottság az 1985-ös esztendő utolsó, december 17-i elnökségi ülésére.

A viták tanúsága szerint a tudományos osztályok mélységes aggodalommal fogadták az akadémiai könyv- és folyóiratkiadás helyzetéről szóló beszámolót, hangoztatva, hogy a kialakult válsághelyzetben felbecsülhetetlen értékű kultúrpolitikai vívmány és a sok évi munkával kivívott nemzetközi pozíció léte forog kockán. Egybehangzó volt az a vélemény is, hogy a tudományos publikáció szerves része a kutatói tevékenységnek, ezért megcsonkítása esetenként milliárdos nagyságrendű kutatási ráfordítások értelmét teheti kérdéssé. A tudományos osztályok azt várják az Akadémia vezetőitől, hogy a válsághelyzet megoldásán túl reális távlatú intézkedésekkel biztosítsák az akadémiai könyv- és folyóiratkiadás normális menetét. Figyelembe kell venni, hogy a tudományos publikálást világszerte dotáció támogatja, hiszen nyereségét a jövő élvezi majd. Ezért — a tudományos osztályok véleménye szerint — a válságot nem önkéntes öncsonkítással, hanem pozitív módszerekkel, az elért pozíciók megőrzésével kell megoldani. Ehhez nyilvánvalóan reális mértékű, méltányos állami támogatás szükséges.

Az előterjesztés a könyvkiadási közeg

változásainak a bevezetőben jelzett körülményeit részletezi, majd megvizsgálja az Akadémia és kiadójának jelenlegi kapcsolat-rendszerét. Megállapítja: az Akadémiai Kiadó és Nyomda „státusz-zavara” miatt ellentmondás feszül az Akadémia tudományos érdeke (ennek jegyében a ráfizetéses kiadványok rendszeres előállításának igénye) és a kiadó mint vállalat gazdasági érdekei között. Nyilvánvalóan a tudomány érdeke az volna, hogy a kutatások fontos eredményei mielőbb, minél teljesebb terjedelemben jelenjenek meg. Ezzel szemben a kiadónak — a könyvkiadás aktuális körülményei miatt — az lenne kedvező, ha a ráfizetéses művekből minél kevesebb jelenne meg. Egyértelmű, hogy itt szemben áll egyfelől a kényszerű vállalati, másfelől a tudományos érdek.

A tudományszervezés jelenleg a kutatómunka finanszírozását a tudományos mű — könyv, tanulmány — kéziratának elkészültekor befejezetnek tekinti. Az akadémiai kutatások tekintetében a publikálás az Akadémiától gazdaságilag független vállalat feladatává válik. Ezt a mechanizmust az osztályok helytelennek tartják, mert miközben a kormányzat a tudományos kutatást milliárdokkal támogatja, a kutatási végtermékek előállításához szükséges szerény pénzösszeg hiányában az eredmények megismerése és hasznosítása szenved csorbát. Ezen változtatni lehetne azzal, ha az Akadémia saját költségvetésében elkülönítene egy meghatározott összeget a kutatások publikálására és ha a Központi Kutatási Alap, az OTKA, illetőleg az OKKFT is megengedné a kutatások támogatására fordított összegek egy részéből létrejött eredmények publikálásának finanszírozását. Végül az osztályok véleménye szerint indokolt volna a tudományos könyv- és folyóiratkiadásban hátrányosan érvényesülő gazdasági szabályozókat módosítani.

Az előterjesztést készítő munkabizottság a válságból kilábolást az Akadémia és a kiadó közös feladatának értelmezi. A „válságintézkedések” során a többi között a bizottság javasolja a kiadónál felhalmo-

zott kéziratállomány tételes felülvizsgálatát oly módon, hogy a kiadó által összeállított részletes jegyzék alapján a tudományos osztályok végezzék el ezt a munkát. Az osztályelnökök javaslatait a Kiadói Tanács összegeznie és döntene a nyitott kérdésekben. Az MTA Pénzügyi Főosztálya jelölné meg: milyen összeget tud nyújtani az Akadémia egyszeri juttatásaként a Kiadói Tanács döntéseinek végrehajtásához a kéziratok kiadására vagy archiválására. E felülvizsgálat időtartamára az osztályok felfüggesztenék új kéziratok elfogadását. Egyidejűleg sor kerülhetne a folyóiratokkal kapcsolatban elhatározott intézkedések végrehajtására, illetve felülbírlására, s arra, hogy az elnökség által 1985-ben létrehozott Felügyelő Bizottság feltárja a kritikus helyzet megoldásának egyéb lehetőségeit. Mindezek hiányában — az összegyűlt kézirat tömeg birtokában — a kiadó nem tudja elkészíteni az 1986–90-es időszak reális kiadási és gazdálkodási terveit.

A tudományos osztályok közül az I. és II. osztály területén halmozódott fel a legnagyobb kézirat tömeg. Bár a többiekkel együtt elvben e két osztály tagjai is egyetértettek a kéziratállomány felülvizsgálatának szükségességével, erőteljes fenntartásaikat is megfogalmazták úgy véelve, hogy a kerettervbe már felvett, lektorált és egyéb munkálatokon is átesett kéziratok „leírása” az Akadémia tekintélyét, megbízhatóságát csorbítaná.

Az előterjesztés az osztályvéleményekkel szemben felhívja a figyelmet arra, hogy a kiadótól 1979 óta folyamatosan érkező negatív jelzések ellenére a kéziratok áramlása mindvégig a hagyományos módon folytatódott és arányuk máig ijesztő méreteket öltött. A kézirat tömegre fordított összegek a kiadó ún. befejezetlen készletállományát terhelik, s ezzel gátolják nyereséges vállalkozások finanszírozását. A munkabizottság tagjai végül is egyértelműen javasolták a felgyülemlett kéziratállomány felülvizsgálatát.

Az előterjesztés a továbbiakban vázolja az akadémiai könyvkiadás-tervezés új modelljét. E szerint tisztázni szükséges az Akadémia és a kiadó — mint önálló vállalat — egymáshoz való viszonyát, s annak változása szerint kell a jövőben elkülönülnie az Akadémia főhatósági, illetve megbízási szerepének. A részletek kidolgozásához olyan irányelveket fogalmaz meg az előterjesztés, mint pl. az, hogy a tudományos osztályok a gazdaságosságot is tükröző, arra ösztönzőbb rendszerű alakításnak kiadványkereteik felhasználásakor, de arra is vigyázzanak, hogy a nyereségeség szempontjai ne kerekedjenek a tudó-

mányos érdekek fölé. A dotáció összegével teljes egészében a vállalat gazdálkodna; a „nemzeti tudományok” és „nemzeti célok” kategóriájába tartozó műveket viszont az osztályok jelölnék ki. A kiadó negyedévenként tájékoztatná a Pénzügyi Főosztályt és a Kiadói Tanács elnökét, valamint az érintett osztályok könyv-felelőseit a tervek teljesítéséről és elvégeznő a szükséges egyeztetést, módosítást. A művek vesztesége általában nagyobb a sokkal korábban készített előkalkulációban jelzett összegeknél, ezért az új megállapodási rendszer működési feltétele, hogy a vállalat elő- és utókalkulációs normái mindkét fél számára kielégítőek legyenek.

Az osztályok a javasolt tervezési modell iránt fenntartásaikat juttatták kifejezésre. A visszatérő fő aggály az, hogy nem biztosítottak a munka érdemi feltételei sem. Elutasították az osztályok a „nemzeti tudományok” és „nemzeti témák” publikálását preferáló leszűkítést, mert ez, a javasolt terminológia bizonytalanságán túlmenően, a természettudományi — egyébként gyakran nyereséges — kiadványok méltánytalan mellőzéséhez vezethetne.

Az előterjesztés leszögezi, hogy az Akadémia teljes joggal várhatja el a nevét viselő kiadótól, hogy továbbra is mindenekelőtt a magyar tudományosság érdekeit szolgálja. Ugyanakkor kifejezi azt is, hogy az Akadémiai Kiadó eddigi gazdálkodásával messzemenően eleget tett vállalt köteletségének. A vállalati bevétel elsősorban — sőt, növekvő mértékben — a tudományos publikációk veszteségének kiegyenlítését szolgálta. S bár ezen a kiadó a jövőben sem kíván változtatni, a munkabizottság hangsúlyozza: az Akadémia és a kiadó közös érdeke olyan mechanizmussal működtetni a tudományos publikálást, amely kizárja a jelenlegi válsághelyzet megismétlődését.

A kiadási politika alapvonalait meghatározva az előterjesztés kiemeli: nemcsak az Akadémiának kell változtatnia eddigi gyakorlatán, de a kiadónak is át kell gondolnia és fejlesztenie kell kiadói- és üzletpolitikáját. Erre nézve a kiadónak vannak konkrét elképzelései, amelyek rövid kivonatat ismertette az előterjesztés.

Az előterjesztéshez csatolkozó határozati javaslat a munkabizottság által összegyűjtött vélemények és ajánlások szellemében a többi között a felhalmozódott kézirat tömeg felülvizsgálatához kérte az elnökség hozzájárulását, illetve felhívta az elnökséget: a tudományos könyv- és folyóiratkiadás ügyét minél előbb terjessze a Tudománypolitikai Bizottság elé, s nyomtatékkal szorgalmazza a szükséges állami többlet-támogatást.

A napirendi pont tizenhét felszólalója a téma iránti nagy érdeklődésen túl az Akadémia tagjainak és vezető tisztviselőinek felelősségérzetét is kifejezte. A Kiadói Tanács elnöke, a tudományos osztályok állásfoglalására hivatkozva, még a vita előtt javasolta a határozati javaslat módosítását. E szerint a határozatban rögzíteni kellene, hogy az osztályok helytelenítik a kiadónál levő kéziratok felülvizsgálatát, illetve azt csak differenciáltan, a felhalmozódás arányában tartják elvégezhetőnek. A hozzászólások nagy részében szó esett a kiadásra váró kéziratok tömegéről. Abban mindenki egyetértett, hogy valamilyen módon megoldást kellene találni, hiszen a lekötött anyag kiadásához a kiadó és nyomda négy évi kapacitása is alig lenne elegendő, nem számítva a még el nem fogadott és a készülő műveket. A megoldás módjára különféle javaslatok hangzottak el. A felhalmozódás egyik okaként pl. az esetenkénti túlzott terjedelmességet jelölték meg. Egy-egy évben 200–300 ívvel is túllépték az osztályok a számukra kijelölt ívkeretet — ezért is kumulálódott olyan sok elfekvő kézirat a kiadónál. Ezek mennyiségének csökkentését olesó, kis példányszámú megjelentetéssel és kutatóintézeti helyi sokszorosítással részben elérhetőnek válték az elnökség tagjai. Hangzottatták viszont, hogy a gyors „tűzoltó” intézkedések nem segítik elő a végleges, megnyugtató megoldást. Többen a kiadványok minőségi színvonalának emelését, az ehhez szükséges feltételek megteremtését sürgették.

Tisztázandó, elvi kérdésként merült fel, hogy meddig tart a kutatás, beletartozónak tekintendők-e a publikálás költségei? Erre a kérdésre az elnökség tagjai nem válaszoltak egyértelműen. Olyan nézet is elhangzott, hogy differenciált megítélésre van szükség: esetenként döntendő el, a kutatás tényleges részének tekinthető-e a publikálás vagy nem. A kérdés elvi jellegű tisztázása érdekében ad hoc bizottság felkérését is javasolta egy hozzászóló.

Szóba került a könyvkiadásban érvényesülő szabályozók szerepe is azzal, hogy a tudományos könyv- és folyóiratkiadásnak megvannak a maguk specifikumai, ezeket hiba figyelmen kívül hagyni. Ezen túlmenően el kell fogadni, hogy vannak ráfizetéses kiadványok és köztudott, hogy más hazai kiadók sincsenek jobb helyzetben, tudományos művek közreadására többnyire a lukratív kiadványok révén szereznek pénzt.

Az előrejutást az is segítheti, ha az akadémiai intézetekben javulnak a sokszorosítási lehetőségek (szerkesztőgépek, másológépek). Megfelelő pénzkeretek előte-

remtésével megoldást jelenthet az országban található szabad nyomdai kapacitás igénybevétele.

Lényegében egyhangú támogatásra talált a kiadó gazdálkodásának reformjára irányuló javaslat. Az előterjesztésnek azzal a pontjával viszont, mely szerint a dotációval a jövőben a kiadónak kellene gazdálkodnia, nem mindenki értett egyet, feltéve az akadémiai intézetek és testületek szempontjainak érvényesítését.

A továbblépés elemeként megfogalmazódott a normális technikai feltételek megteremtésének igénye. Több javaslat hangzott el a kiadói — nyomdai rentabilitás javítására. Leányvállalattal érdemes lenne pl. ismeretterjesztő művek kiadására vállalkozni; szerkesztett, fotokész kéziratok fényképezése meggyorsíthatná a nyomdai átfutást. A társulási formát is ki lehetne próbálni a könyvkereskedés világában, a külföldi terjesztésben pedig a vegyes vállalatokat. Még egyszerűbben visszahozható volna a könyvügynökök foglalkoztatása, ezzel szélesebb vásárló rétegek megnyerése. A technikai feltételek javítására kis mértékben az Akadémia saját erőforrásaiból kerülhet sor; a teljesebb megoldás érdekében — már csak az Akadémiai Nyomda elmaradt rekonstrukciója miatt is — indokolt a Tudománypolitikai Bizottságtól segítséget kérni. A TBP-hez fordulva azonban indokolt lenne a hazai tudományos könyv- és folyóiratkiadás egészének áttekintése és markáns átfogó javaslatok kidolgozása. Erre 1986 folyamán kerülhet sor, amikor az elnökség napirendjére tűzi a tudományos publikálás országos helyzetének vizsgálatát.

A humán tudományok kiadási gondjai között külön is szóba került a prioritások hangsúlyozásának jelentősége. E téren ellentmondásos a helyzet. Amíg folyamatban van az ilyen kutatás, valóban prioritást élvez, de a keletkező kézirat már csupán „beáll a sorba”, esélyei egyenlők az addig nem kiemelten kezelt művekével. Erre példa a kulturális-történelmi emlékek feltárását szolgáló program, illetve annak előlétele. Míg a 60-as években évi 25 kötet jelent meg ebből a körből, 1985-ben mindössze 3 darab. Humán területen a 60-as évek kiadási színvonalához való visszatérésre az elkövetkező 5 évben kb. 130 millió forintra lenne szükség. Ebből is látszik, hogy a tudományos könyvkiadás ügyét indokolt lenne nemzeti feladatként kezelni.

Az elnök összefoglalójában megköszönte az előterjesztők körültekintő munkáját és az elnökségi tagok aktivitását, sok értékes javaslatát. A határozati javaslat szövegét illetően felkérte a munkabizottságot, hogy a vitában elhangzottak alapján egészítsék



ki azt, majd terjesszék újra az elnökség elé. Irányelvként a munkabizottság figyelmébe ajánlotta, hogy még nyomatékosabban hívjon fel a határozati javaslat a szelekcióra — a túlírt kéziratokat pl. ne fogadják el az osztályok —, a kéziratok felülvizsgálata történjen meg, differenciáltan, az osztályok kiválasztása szerint, március 31-ig. A kutatási összegek könyvkiadásra történő felhasználását mérlegeles tárgyává kell tenni, feltehetően pl. az OTKA bizonyos témakörénél indokolható ez a megoldás. A következő közgyűlés tárgyalni fogja az Akadémia új ügyrendi javaslatát; ennek lesz majd része az akadémiai testületek és a Kiadó Tanács jogkörének meghatározása.

A magyar és idegen nyelvű akadémiai folyóiratok munkásságát javító intézkedésekről — az elnökség 5/1985. számú határozatának megfelelően — elnökségi alkalmi bizottság adott írásbeli tájékoztatást.

A bizottsági jelentés szerint az osztályok — elsősorban a közgyűlési előkészületek, majd a tisztújítási kötelezettségek miatt — csak a kezdeti lépéseket tudták megtenni folyóirataik felülvizsgálata és a színvonal emelése érdekében.

Az alkalmi bizottság javasolta, hogy az elnökség a jövőben is bízza a tudományos osztályokra folyóiratai érdemi kritikai megítélését, a rendelkezésre álló ívkeretek felhasználását. Egyidejűleg támogatja a megújítási szándékot; egyes folyóiratok esetleges összevonását vagy terjedelmük csökkentését és a felszabadult ívkeretből új folyóirat indítását. A bizottság tagjai szerint indokolt a megszüntetett osztályközlemények helyett új, korszerű folyóiratokat létesíteni, ehhez az anyagi feltételeket megteremtteni.

Kíváncsún tartja a bizottság, hogy 1987. december végéig a folyóiratok színvonal-emelésének, a szerkesztőségi munkafeltételek megjavításának érdekében valamennyi akadémiai folyóirat rendelkezze intézményi háttérrel. Arra is felhívja az elnökség figyelmét, hogy a folyóirat-kiadás kiadói veszteségeinek mértéke veszélyezteteti és megkérdőjelezi a szerkesztőségek és a tudományos osztályok erőfeszítéseit. Az Akadémia nagyobb áldozatvállalására vol-

na szükség a veszteség csökkentéséhez, például arra, hogy a folyóirat-kiadás szellemi előállításának költségeit az Akadémia vállalja, beépítse költségvetésébe.

Az alkalmi bizottság javasolta, hogy az elnökség kérje fel az Akadémiai Kiadó és Nyomda főigazgatóját a folyóiratok terjesztésének, propagandájának felülvizsgálatára és hatékonyabb működésük megszervezésére. Célul tűzhető ki, hogy 1990-ig minden egyes akadémiai folyóirat egyéves kiadói átfutási határidővel, az adott évben jelenjen meg.

A felszólaló elnökségi tagok egyetértően hangoztatták, hogy helytelen megszüntetni akadémiai actákat, miközben a különböző egyetemen újabb és újabb helyi folyóiratokat adnak ki. A folyóiratkiadás növekvő jelentőségét a könyvkiadás lehetőségeinek szűkülése is aláhúzza és kötelezőnek a történeti hagyományok is. Fontos lenne az Akadémia ilyen természetű értékeit megőrizni.

A folyóiratok megjelenésének rendszerességét szintén több hozzászóló kiemelte és arra is tettek javaslatot, hogy a különböző főhatóságokkal együtt kerüljön sor a hazai tudományos folyóirat-kiadás áttekintésére, további intézkedések összehangolására.

Az elnöki összefoglaló a határozati javaslat kiegészítése mellett arra is kitért: már 1987-től törekedni kell az akadémiai folyóiratok rendszeres megjelentetésére, illetve a reménytelen esetekben helyesebb eltekinteni a kiadástól.

Egy korábbi elhatározás értelmében az MSZMP KB osztályvezetője, *Radics Katalin* a Budapesti megtartott Európai Kulturális Fórum lebonyolításáról tájékoztatta az elnökség tagjait.

A következő napirendi pont keretében az elnökség megtárgyalta és apróbb módosításokkal jóváhagyta a Tudományos Minősítő Bizottság ügyrendjét; az Országos Tudományos Kutatási Alap felhasználásáról szóló, három főhatósággal közös utasítást és az OTKA működési szabályzatát, valamint az elnökség 1986. első félévi munkatervét.

RR

## A magyar kombinatorikai iskola elismerése az Egyesült Államokban

*König Dénes*t, Műgyetemünk egykori professzorát tekintik a magyar kombinatorikai iskola megteremtőjének, aki meghonosította Magyarországon a gráfelméle-

tet, és 1936-ban megírta híres gráfelméleti monográfiáját (*Theorie der endlichen und unendlichen Graphen*), amely a világon az első ilyen mű volt. Kiváló tanítványokat

nevelt, mint *Turán Pál Erdős Pál, Gallai Tibor, Lázár Dezső* és még többen mások (közéjük számíthatjuk *Szekeres Györgyöt* is), akik továbbfejlesztették és elterjesztették a König Dénes által hazánkban bevezetett tudományágot.

A fejlődés e téren is különösen nagy lendületet vett a felszabadulás után, amikor a kutatás számos korábbi anyagi és politikai korlátja megszűnt, és a fiatal matematikai tehetségek kiválasztása és nevelése fokozatosan kibontakozó, rendszeres tevékenységgé vált. Ekkor nőtt fel az a matematikus nemzedék, amelyik az *idősebbekkel együtt* a mai még fiatalabb matematikus generáció közvetlen tanítója, tudományos vezetője lett, mint pl. a korán elhunyt *Rényi Alfréd*, és a még ma is legaktívabb tudományos munkásságukat kifejtő *Hajnal András* és *T. Sós Vera* — valamennyien az MTA tagjai. Működésük hatására alakult ki hazánkban egy nemzetközileg elismert diszkrét matematikai iskola, amely képes kiadni egy máris jelentős tekintélynek örvendő, „Combinatorica” című folyóiratot, amelyben számos neves, külföldi szerző is közli cikkeit, és bár csak öt év óta jelenik meg, egyre növekvő érdeklődést kelt.

E diszkrét matematikai, kombinatori-

kai iskola elismerésének számos jele van, amelyek közül kiemeljük, hogy az MTA két tagja: *Szemerédi Endre* 1976-ban Pólya-díjban, míg 1982-ben *Lovász László* Fulkerson-díjban részesült. E soroknak is az ad időszerűséget, hogy 1985-ben a 33 éves *Beck Józsefet*, a matematikai tudomány kandidátusát, az ELTE Számítás-tudományi Tanszékének tudományos főmunkatársát ugyancsak Fulkerson-díjjal tüntették ki.

D. R. Fulkerson amerikai matematikus a kombinatorika kiváló művelője volt és halála után díjat alapítottak, amelyet róla neveztek el. Ezt a díjat minden éven az egyik legjobb kombinatorikai tárgyú dolgozatért ítélik oda, illetve a legértékesebb dolgozatokért megosztva adják ki. Ez történt 1985-ben is, amikor Beck József egy amerikai és egy holland matematikus társaságában kapta meg ezt a pénzjutalommal is járó megtisztelő elismerést. Beck József díjnyertes dolgozatának címe: *Roth's estimate of the discrepancy of integer sequences is nearly sharp. Combinatorica, 1 (1981), 319—325.*

A. L.

## A Tudományos Minősítő Bizottság hírei

Új doktorok

1986. január

CERNAY LÁSZLÓ (SZOTE) az orvostudomány doktora. *Értekezésének címe:* Számítógépek alkalmazása a nukleáris medicinában; *opponensek:* Csibi Sándor, az MTA lev. tagja, Monos Emil és Naszlady Attila, az orvostudomány doktorai; *bírálóbizottság:* Arató Mátyás, a matematikai tudomány doktora, Csató Zsuzsa, Horváth Ferenc, Jávör Tibor és Kocsár László, az orvostudomány doktorai.

ECSEDY ILDIKÓ (MTA Nyelvtudomány Intézete) a nyelvtudomány doktora. *Értekezésének címe:* A kínai állam kezdetei; *opponensek:* Kara György és Róna-Tas András, a nyelvtudomány doktorai, Csongor Barnabás, a nyelvtudomány kandidátusa; *bírálóbizottság:* Harmatta János, az MTA r. tagja, Czeglédy Károly és Kakuk Zsuzsa, a nyelvtudomány doktorai, Káldy-Nagy Gyula, a történelemtudomány doktora, Miklós Pál, a művészettörténeti tudomány kandidátusa, Józsa Sándor, a történelemtudomány kandidátusa.

GÁL GYÖRGY (SZOTE) az orvostudomány doktora. *Értekezésének címe:* A hemodialízis-kezelés eredményességét meghatározó tényezők és ellenőrző módszerek; *opponensek:* Frang Dezső, Gergely Péter és Rényi-Vámos Ferenc, az orvostudomány doktorai; *bírálóbizottság:* Leövey András és Boda Domokos, az orvostudomány doktorai, Kakuk György, Karátsóny András és Taraba István, az orvostudomány kandidátusai.

GÁSPÁR ZSOLT (BME) a műszaki tudomány doktora. *Értekezésének címe:* Rugalmas szerkezetek tökéletlenségérzékenysége; *opponensek:* Iványi Miklós és Kollár Lajos, a műszaki tudomány doktorai, Éliás Egon, a műszaki tudomány kandidátusa; *bírálóbizottság:* Halász Ottó, az MTA lev. tagja, Füzy Jenő, Mistéth Endre és Páczelt István, a műszaki tudomány doktorai, Peredy József és Tarnai Tibor, a műszaki tudomány kandidátusai.

JÁRÓ ZOLTÁN (Erdészeti Tudományos Intézet) a mezőgazdasági (erdészeti) tudomány doktora. *Értekezésének címe:* Magyarország termőhelyek rendszerezése és erdészeti értékelése; *opponensek:* Stefanovits Pál, az MTA r. tagja, Fekete Zoltán és Gál János, a mezőgazdasági tudomány doktora; *bírálbizottság:* Láng István, az MTA r. tagja, Antal József, Győri Dániel, Madas András és Majer Antal, a mezőgazdasági tudomány doktora, Csontos Gyula, Danszky István és Szodfridt István, a mezőgazdasági tudomány kandidátusai.

JESZENSZKY ÁRPÁD tézisekbe foglalt munkássága alapján — nyilvános vita nélkül — a mezőgazdasági tudomány doktora. *Opponensek:* Balázs Sándor, az MTA lev. tagja, Filius István és Sáringer Gyula, a mezőgazdasági tudomány doktora.

KERSNER RÓBERT (MTA Számítástechnikai és Automatizálási Kutatóintézete) a matematikai tudomány doktora. *Értekezésének címe:* A nemlineáris diffúzió egyenletének kvalitatív elmélete; *opponensek:* Bihari Imre és Gisbert Stojan, a matematikai tudomány doktora, Hatvani László, a matematikai tudomány kandidátusa; *bírálbizottság:* Farkas Miklós, a matematikai tudomány doktora, Tandori Károly, az MTA r. tagja, Gesztelyi Ernő, a matematikai tudomány doktora, Elbert Árpád és Terjéki József, a matematikai tudomány kandidátusai.

KOPFÁNY GYÖRGY (Központi Előrejelző Intézet) a földtudomány (meteorológia) doktora. *Értekezésének címe:* Az időjárás hosszabbtartalmú előrejelzésének néhány hazai módszere és elvi korlátai; *opponensek:* Dobosi Zoltán és Major György, a földtudomány doktora, Götz Gusztáv, a földrajztudomány kandidátusa; *bírálbizottság:* Mészáros Ernő, az MTA lev. tagja, Bencze Pál, a földtudomány doktora, Szepesi Dezső, a földrajztudomány doktora, Almár Iván, a fizikai tudomány doktora, Tanczer Tibor, a földtudomány kandidátusa.

NEMCSICS ANTAL (BME) a műszaki tudomány doktora „Az építészeti tér színelméleti összefüggései” című, tézisekbe foglalt munkássága alapján; *opponensek:* Preisich Gábor és Schanda János, a műszaki tudomány doktora, Gádoros Lajos, a műszaki tudomány kandidátusa; *bírálbizottság:* Finta József, az MTA lev. tagja, Bonta János, Hajnóczy Gyula és Kubinszky Mihály, a műszaki tudomány doktora, Gádorosi Ferenc és Petró Bálint, a műszaki tudomány kandidátusai.

PENCZÉS ZOLTÁN (KLTE) a földrajztudomány doktora. *Értekezésének címe:* A jelenkori fagy (talajfagy) felszíninformáló hatása hazánkban és ennek gyakorlati jelentősége; *opponensek:* Marosi Sándor és Somogyi Sándor, a földrajztudomány doktora, Simon Tibor, a biológiai tudomány doktora; *bírálbizottság:* Pécsi Márton, az MTA r. tagja, Bernát Tivadar, Góczán László és Szilárd Jenő, a földrajztudomány doktora, Kéri Menyhért, a földrajztudomány kandidátusa.

TRÓN LAJOS (DOTE) a biológiai tudomány doktora. *Értekezésének címe:* A  $H-2K^+$  fő hisztokompatibilitás antigén sejt felszíni molekuláris topológiai jellegzetességei és dinamikai sajátosságai T-41 limfóma sejteken; *opponensek:* Gergely János, Jobst Kázmér és Keszthelyi Lajos, az MTA lev. tagjai; *bírálbizottság:* Tarján Imre, az MTA r. tagja, Koch Sándor, a biológiai tudomány doktora, Petrányi Győző és Somogyi János, az orvostudomány doktora, Kellermayer Miklós, a biológiai tudomány kandidátusa.

ZSOLNAI BÉLA (SOTE) az orvostudomány doktora. *Értekezésének címe:* A béta-mimetikumok szülészeti alkalmazásának alapjai, lehetőségei és határai; *opponensek:* Kövér András, László János és Sas Mihály, az orvostudomány doktora; *bírálbizottság:* Romhányi György, az MTA lev. tagja, Petrányi Gyula, az MTA r. tagja, Jávor Tibor, az orvostudomány doktora, Illei György, Székely József és Ungváry György, az orvostudomány kandidátusai.

Koch Sándor:

## Magyarország ásványai

Szerkesztette: Mezősi József

A jelen sorok írója pályafutását még egyetemista korában Koch Sándor keze alatt kezdte, s ha valakinek módjában állott közvetlen közelből, évtizedek együttes munkája során megismerni a szerző belső indítékait, amelyek a Magyarország ásványai című munka megírására késztették, úgy a recenzens az. Éppen ezért nem tud, de nem is akar a kívülálló száraz objektivitásával beszélni e munkáról, inkább hajlamos számot adni a munka születésének előzményeivel, a megírás indítékaival és munka kihatásával kapcsolatos szubjektív benyomásairól, kitérve a 2. kiadással kapcsolatos néhány észrevételére, amely munkában a szerzőnek, sajnos, már semmi szerepe nem lehetett, mert 1983-ban, 87 éves korában eltávozott közülünk, s a 2. kiadás 1985-ben jelent meg.

A klasszikus magyar ásványtannak volt egy aranykora, a *Krenner–Semsey*-korszak, amely időszakban a Magyar Nemzeti Múzeum Ásványtára a világ első ásványgyűjteményei közé emelkedett, s amely korszak emléke az Ásványtárban még az I. világháború után is élt és éltetett. A családi hagyományokon kívül ennek az atmoszférának, ennek az „utósugárzásnak” is nem csekély szerepe volt abban, hogy a fiatalon odakerült Koch Sándor egész életét az ásványvilág kutatásának szentelte. Hosszú élete során végzett kutatómunkájának egyetlen fő célja volt, amint azt könyve I. kiadásának előszavában írta (ami sajnálatos módon a második kiadásból kimaradt): „A magyar földben előforduló ásványoknak monografikus feldolgozását magam vállaltam el, abban a meggyőződésben, hogy munkámmal a magyar mineralógia régi adósságát törlesztem.” Adósságról beszélni nem volt alaptalan, mert *Tóth Mike*: Magyarország ásványai című, 1882-ben megjelent könyve óta a szerző munkájának megjelenéséig az ország ásványkincseiről nem született átfogó monográfia. Semsey Andor, a természettudományok önzetlen és bőkezű mecénása hiába ajánlott fel 1889-ben 100 000 Ft-ot a Magyar Tudományos Akadémia által, a természettudományok területén kiírandó

10 alapvető pályamunka jutalmazására — köztük az ország ásványainak monografikus feldolgozására —, a pályázat eredménytelen maradt annak ellenére, hogy kiváló szakemberek sora dolgozott a Földtani Intézetben, a Nemzeti Múzeum Ásványtárában és az egyetemi katedrákon, s nagy számban jelentek meg tanulmányok egyes ásványokról vagy egyes lelőhelyek ásványairól.

Úgy tűnik, hogy a szaktudáson, a tárgyszeretegen, érdeklődésen kívül még más adottságokra is szükség volt ahhoz, hogy ez a munka megszülessék. Visszagondolva jó néhány évtizeddel ez előttre, egyre inkább tudom, hogy a szerzőben ez a többlet a határtalan szeretet volt vizsgálódása tárgya, az ásvány iránt, s az a rendíthetetlen hite, hogy erre a munkára a magyar tudománynak, elsősorban a felnövekvő generációknak szüksége van. Ez a hite írta meg vele — egy egyetemi tanszék szűkös anyagi körülményei között, olykor meg nem értéstől is kísérve — ezt a munkát. Az évtizedes munka eredménye, az összegyűjtött anyag, az elkészült kézirat a II. világháborúban megsemmisült, újra kellett kezdeni, míg végül 1966-ban, a munka megjelenésével Koch Sándor törlesztette „a magyar mineralógia régi adósságát”.

Mi az érdeme ennek a munkának? Földtani háttérbe beillesztve, genetikai egységbe foglalva ad áttekintést az ország ásványvilágáról, a különböző eredetű lelőhelyeken fellelhető ásványokról, függetlenül attól, hogy az adott lelőhelyeknek volt-e valami gazdasági, gyakorlati értékük vagy csupán a tudományos megismerésre tarthattak igényt. S ezzel nélkülözhetetlen kézikönyvet adott nemcsak az egyetemi oktatók, hallgatók, a terepen dolgozó geológusok, hanem mindazok kezébe, akik csak érdeklődnek az ásványok iránt. Meggyőződésem, hogy Koch Sándor életművének jelentős szerepe volt abban, hogy az ásványok iránti érdeklődés nálunk reneszánszát éli, s a gyűjtőket, legyenek azok „hivatásos” szakemberek vagy lelkes laikusok, ugyanaz az ásványok iránti érdeklődés és szeretet

fogja össze és mozzgatja, ami a munka szerzőjét is inspirálta és éltette.

A könyv első kiadásának kézirata 1962-ben zárult le, de csak 1966-ban jelent meg. Hogyan lehet a mából visszatekintve értékelni egy 23 évvel ezelőtt lezárt munkát? Számon lehet-e kérni rajta mindazokat az eredményeket, amelyekre a ma műszerezettség már lehetőséget nyújt? Úgy hiszem semmiként; a klasszikus magyar mineralógia művelőinek — Koch Sándor volt az utolsó képviselőjük — ugyan mi állott rendelkezésére? A szemük, kiváló anyagismeretük, nagytű, goniométer, mikroszkóp, a kémiai elemzés lehetősége, s még valami, aminek esetleges hiányát semmilyen korszerű műszerezettség nem képes pótolni: az érzelmi kötődés a vizsgálat, a kutatás tárgyához, az ásványhoz. Nem kérhetjük számon, hogy miért nem szerepel a munkában az egyes ásványokra vonatkozó röntgendiffrakciós vizsgálat eredménye, ahol esetleg az azonosításhoz szükséges lenne, a nyomelemtartalomra miért csak annyi az utalás, hogy erős vagy gyenge nyomokban van jelen, miért nincs legalább néhány, fontosabb ásványnál mennyiségi nyomelemzési adat stb. Nem kérhetjük számon, mert ezek a lehetőségek akkor nem állottak rendelkezésre. S hogy a második kiadásba már néhány pásztázó elektronmikroszkópi vagy nyomelemdúsulást bemutató elektron mikroszkopos felvétel bekerült, utal a továbbiakban követendő útra, de egyben aláhúzza, amit Koch Sándor az 1. kiadás előszavában tárgyilagosan és bölcs előrelátással leírt: „Munkám teljességre nem számít, mert nem számíthat”. Ebben a szerzőnek az a reménye is kicsillanni látszik, hogy lesznek majd munkájának folytatói, lesznek mineralógusok, akik már korszerű vizsgálati lehetőségek birtokában teljesebbé teszik és tovább viszik, amit ő kezdett és alapozott meg. S hogy ez a reménye nem volt alaptalan, mutatja az, hogy még életében tapasztalhatta az ásványok iránti érdeklődés megújulását, az ásványgyűjtők körének kialakulását és állandó bővülését, s hiszem, hogy ez a tapasztalat számára nagy megnyugvást és elégtételt jelentett: nem dolgozott hiába, akiknek munkáját szánta, azok megértették. A régiek eredményeit számon tartva, azokat megbecsülve és azokra építve az elmúlt időben korszerű vizsgálati lehetőségekre is támaszkodó új ásványtani irányzat alakult ki, s a mostani lendületet és érdeklődést érzekelve remélhető, hogy az új ásványtani eredmények nem fognak elűnni az elsősorban gazdasági-gyakorlati célzatú földtani kutatással kapcsolatos anyagvizsgálat tömegében, hanem önállóan is megjelennek, s nemcsak adattárak-

ban, kéziratos jelentések formájában fognak meghúzódni. Ez a jövőre kiható ösztönző hatás is a munka alapvető érdemei közé tartozik.

Ami a 2. kiadás kiállítását illeti, sajnálatos módon nem hasonlítható az Akadémiai Kiadó és Nyomda egyébként megszokottan kiváló minőségű kiadványaihoz. Elszomorító az 1. és a 2. kiadás képanyagának összehasonlítása. Egy ásványtani munka képanyaga, az ásványok képe, a mikrofotográfia nem csupán tértöltő dekoráció, de a szöveg lényegéhez tartozó dokumentáció. A 2. kiadásban a vonalas ábráktól eltekintve a fényképek számottevő része élvezhetetlen, szürke-fekete foltokban mosódnak el a finom részletek, amelyeket az 1. kiadás megfelelő ábráin a jó nyomdatechnika megfelelően visszaadott. Lehet, hogy ezt a munkát alacsonyabb áron kívánták kihozni, de lett volna inkább magasabb az ára, és nyomták volna megfelelő minőségű papírra, megfelelő nyomdatechnikával.

Sajnos, nemcsak a fényképanyag minősége kifogásolható, de számos esetben — és sajnos ebből további következtetés is levonható — hibás a nagyítás mértékének megadása is. Számos, az 1. kiadásból átvett ábrát teljesen szükségtelenül nagyítottak, de megmaradt az 1. kiadásban szereplő eredeti ábrához helyesen megadott lépték. A nagyítás és a rossz visszaadás következtében azok a részletek, amelyek az 1. kiadás megfelelő ábráján jól tükrözték a szöveg mondanivalóját, itt már semmitmondóan elmosódtak, vagy a nagyítás során olyan részletet emeltek ki, ami már egyáltalán nem felel meg az eredeti ábra mondanójának. Következtesen következetlenül jártak el egyes ábrák kicsinyítésénél is, redukálták egyes, az 1. kiadásból átvett ábrák méretét, de változatlan maradt a régi nagyítás mértéke. Egy-egy ásvány fényképénél kár volt elhagyni a megjelölést, hogy természetes nagyság-e vagy annak fele stb., ahogyan az az 1. kiadásban még szerepelt. Szerepel több elektron mikroszkopos felvétel is. Szépséghiba, hogy a felvételeken rajta maradt a felvétel sorszáma, inkább a nagyítás mértékét, léptékét kellett volna a képre felvinni, a tapasztalat ugyanis kételkedővé teszi az olvasót a képaláírásban megadott nagyítás megbízhatóságában.

Nem lehet célokom a munka értékét zavaró hiányosságok részletezése, mert ez inkább illő lenne egy lektori véleménybe, s ha voltak is lektorok, a 2. kiadásban nincsenek feltüntetve. Tény, hogy a hibák jelentős része precízebb szerkesztői, ill. műszaki szerkesztői munkával s a próbanyomat figyelmesebb ellenőrzésével kiküszö-

bölhető lett volna. Az is felvethető, hogy a több oldalt kitevő ábrajegyzék helyébe nem lett volna-e célszerűbb függeléként a 2. kiadásba is betenni az 1. kiadásban is szereplő „Magyarország bányahelyei és ásványlelőhelyei” betűsorba rendezett, kiegészített jegyzékét.

A szerkesztő nem csekély munkát fordított az első kézirat lezárása óta (1962) megjelent irodalom feldolgozására — amelyekben esetleg ásványtani vonatkozások is találhatók voltak — s 1982-ig kiegészítette az egyes lelőhelyekhez csatlakozó irodalomjegyzéket. Bizony nem volt túl soknak mondható a kifejezetten mineralógiai munka — intő példaként az ásványtani alapkutatási tudományos munka fokozásának szükségességére —, s az is elgon-

dolgoztató, hogy számos hivatkozásnál szerepel a kitétel: kézirat, azaz valahol adattárban, íróasztalfiókban fekszik, ahelyett, hogy a tudományos eredmények publikálásra kerültek volna.

A szerkesztő több helyről várt és remélt segítséget, hozzájárulást munkájához, mint amennyitől kapott, „hozott”, pontosabban „kapott anyagból” volt kénytelen dolgozni, s amint egy műemlék helyreállításánál, rekonstrukciójánál meg lehet különböztetni a későbbi kiigazítást, betoldást úgy a kiegészítések itt sem mindenütt olvadtak bele az eredeti munkába. (*Akadémiai Kiadó, 1985. 562 l., 307 ábra*)

**Grasselly Gyula**

*Cseh-Szombathy László:*

## A házastársi konfliktusok szociológiája

A házasság különféle útvesztőivel viszonylag hosszú idő óta foglalkozik a pszichológia. De mert többnyire megragadt a házastársak személyiségének vizsgálatánál (főként azoknál a zavaroknál, melyek a családi kapcsolatok felbomlását idézték elő), a valódi ellentéteket befolyásoló társadalmi feltételek szükségképpen homályban maradtak. Csak a családpszichológiai vizsgálatok szaporodásával vált egyértelművé az a feltételezés, hogy a családi és ezen belül a házastársi konfliktusok elemzések nem lehet megelégedni a pszichiátriai és pszichológiai diagnózisok eredményeinek rendszerezésével, hanem feladatként fogalmazódik meg azoknak a társadalmi tényezőknek a bemutatása is, amelyek a családban konfliktusokat teremtenek és e folyamat okait felszínre hozzák. Sommásan azt mondhatnánk: a családi konfliktusok szemmel látható növekedésével együtt nőtt meg a társadalmi okok feltárásának jelentősége is. A házasság és a vele kapcsolatos konfliktusok napjainkban ugyanis oly szoros, szembesítő helyzetbe kerültek egymással, mint azelőtt soha, s ráadásul a kapocs, az intermedialis terület, amelyen a konfliktusok testet öltenek, az egyén társadalmi viszonyainak területe.

Cseh-Szombathy László nemrég megjelent kötetében — csaknem előzmények nélkül — a házastársi ellentéteket előidéző valamennyi lehetséges társadalmi okot és körülményt vizsgálat alá veszi. Ehhez előljáróban a kutatás során alkalmazott konfliktusfogalmat határozza meg, illetve

olyan hipotézis jellegű elgondolás kidolgozására tesz kísérletet — főként a válások elemzése során összegyűlt eredmények felhasználásával —, mely az elkövetkezőekben az empirikus kutatásokat irányíthatja. Mert nem szabad elfelednünk, a családi kapcsolatok alakulásával együttjáró konfliktusokról még az empirikus vizsgálatokban is sokszor végletekig leegyszerűsítő nézet él. Vagy csupán a családtagok személyiségére gyakorolt káros hatását hangsúlyozzák, vagy — ellenkező előjellel — „megtisztító”, pozitív szerepét. Még ha valamiféle vegytiszta „köztes” megoldás nem is létezik, a konfliktusok kezelésének és megoldásának módja — részben a családi funkcióktól, részben a társadalmi körülményektől függően — a házasság felbomlásához vagy megújulásához egyaránt hozzájárulhat.

A kötet szerzője a házastársi konfliktusok három szintjét különbözteti meg. Míg az első szintet azok az ellentétek határolják körül, melyek az egyéni szükségletek és magartatási mechanizmusok ütközéséből erednek, addig a harmadik szintet a makrotársadalom viszonyrendszere adja, illetve a házastársaknak a társadalmi struktúrában elfoglalt helye, ebből következő szerepei, a társadalom általános norma- és célrendszere, egyes szubkulturák követelményei stb. A kettő között helyezkedik el a családi mikroközösség, melyben — ahogyan G. Simmel fogalmaz — „az egyet nem értésnek, a belső eltérésnek és a kifelé is megnyilvánuló ellentétnek bizonyos

menyisége organikusan kapcsolódik azokkal az elemekkel, amelyek végül is egy csoportot összetartanak". Szorosan hozzátartozik ehhez a differenciáláshoz a házastársi konfliktusok fő területeinek számbavétele is, melyek révén sikerül konkrét példák-  
kal is érzékeltetnie a konfliktusok szerveződésének más-más szinten jelentkező formáit. Így például részletesen taglalja a család gazdasági funkciójával összefüggő ellentéteket, a gyermeknevelő funkcióval, az önálló lakás hiányával, a szexuális kultúra fejletlenségével kapcsolatos konfliktusokat. Látleletyszerű felsorolásának értékét is elsősorban az adja meg, hogy mindvégig figyelemmel van a hazai sajátosságokra; a már-már tragikusnak tekinthető lakáshelyzetre, az intim kommunikáció elmaradottságára, a felemás magatartási kultúrára, a társadalmi szerepek szegényesedésére stb.

S ha mindehhez még hozzávesszük azokat a megállapításait is, melyek a családi élet különböző területein fellépő házastársi érdekellentétek fejlődési fokozatait világítják meg, valóban a házastársi konfliktusok átfogó „természetrajza” tárul fel előttünk. Bármennyire meglepően is hangzik, a család csaknem valamennyi funkciója egyszersmind a lehetséges érdekellentétek kiváltójaként is felléphet. Am abban, hogy az első összeütközés nem vagy nem mindig vezet váláshoz, több késleltető tényező közrejátszik. Konfliktuskezelési módként léphet fel az „elködösítés” és „misztifikáció” ugyanúgy, mint a házastársak összejátszása vagy éppen a gyermek ellentéteket elfojtó szerepének felértékelése. Csakhogy ezek a „stratégiák” — mint ahogyan a későbbiekben olvashatjuk — nem jelentenek végső megoldást. Annál kevésbé, mert a „konfliktusok in-

tenzitásának fokozódásával érkeznek el a házastársak oda, hogy viszonyukat már az állandó szembenállás jellemzi, és mind gyakrabban fejeződik be vitájuk azzal, hogy az egyik vagy mind a két fél felveti a különválás gondolatát, mivel reménytelennek tűnik, hogy ellentéteiket a házasság keretei között meg tudják oldani." Másfelől viszont a válás elkerülhetetlensége azért rögzül (vagy rögzülhet) bennük, mert a konfliktusokat mintegy végzetserűnek tartva, nem egymás megismerésének eszközeként fogják fel. S ebben a családi szocializációnak éppúgy része van, mint az iskolai felkészítés elégtelenségének, a szociális gondozás hiányának.

A konfliktusmegoldások sikeressége vagy sikertelensége persze aligha múlhat kizárólag a házastársakon. Cseh-Szombathy László ugyanis annak bizonyításáról sem feledkezik meg, hogy az eredményes konfliktuskezelési módok alkalmazásának társadalmi feltételei elsősorban a család mindennapi életét nehezítő anyagi szükség enyhítésében, a szülői feladatok ellátásának könnyítésében, a társadalmi munkamegosztásból adódó szerepek és a családi szerepek közötti ellentétek mérséklésében rejlenek. Ha ezeken a területeken nem következik be jelentős változás, aligha várható a válások számának csökkenése. Amiként arra is szükség van, hogy a házastársak számára „rendelkezésre álljanak olyan, a társadalom által elfogadott, mondhatnánk, intézményesített szakemberek, akikhez fordulhatnak". A nyolcvanas évek magyar társadalmában ezek olyan szükségletek és feladatok, amelyeknek a teljesítése egyre inkább történelmi kényszerűséggé válik. (*Gondolat Kiadó, 1985. 188 l.*)

Kerékgyártó István

Steinmann Henrik—Zombori Lajos:

## A rovartest alaktani kifejezései

A rovarokkal kapcsolatos magyar nyelvi anatómiai és morfológiai kifejezések összeállítása közel kétszáz évvel ezelőtt indult meg hazánkban. *Daday Jenő* 1894-ben megjelent *Rovartani műszótár* (54 l.) című munkája óta összefoglaló nevezéktan csak 1981-ben, a fenti két szerző tollából látott napvilágot a *Magyarország Állatvilága* c. sorozat 146. köteteként. Az egyes rovarcsoportokkal foglalkozó kutatók kisebb-nagyobb monográfiájukban fokozatosan hozták létre az egyes külső és

belső testrészek magyar nevezéktanát. Ezek természetesen szétszórtan találhatók meg különböző szakcikkekben. Először a *Móczár László* professzor által szerkesztett és 1951-ben megjelent *Állathatározó* I., II. megjelenésekor vált szükségessé különböző állatcsoportok magyar nevezéktanának megalkotása. Az egyes csoportok szerzői azonban ebben a munkában nem törekedhettek teljességre, mert csak a határozókulcsok használatához szükséges anatómiai és morfológiai kifejezésekre

volt szükség. Egyre égetőbbé vált a helyzet az 1955-ben *Dudich Endre* professzor által elindított „Magyarország Állatvilága” c. könyvsorozat egyes füzetének megírásakor, amikor is a neves szerzőgárdának már meg kellett birkóznia az egyes testtájak és morfológiai bélyegek magyar elnevezésével.

A két szerző, átérezve egy magyar nyelvű rovaranatómiai és morfológiai kifejezéseket összefoglaló munka hiányát, hozzáfogott a több kötetből álló munka megírásához. Az első kötetben a rovarfej anatómiai és morfológiai kifejezéseit gyűjtötték össze.

Könyvük négy fejezetből áll. Az elsőben részletes történeti áttekintést adnak a hazai rovarnevezéktan történetéről, majd célkitűzésüket fogalmazzák meg végül munkamódszerükről írják (7–10. l.). A második fejezetben az anatómiai és morfológiai kifejezések szerepelnek (11–158. l.) alfabetikus sorrendben, magyar és latin nyelven. Ezt a fejezetet használva bontakozik ki az olvasó előtt a szerzők minden elismerést megérdemlő hangyaszorgalmú munkája. A teljes magyar és világirodalom ismeretének birtokában állították össze munkájukat. Ahol nem találtak nemzetközileg elfogadott vagy ismert elnevezést, ott maguk alkották meg a magyar és latin megfelelőt. A szerzők lelkiismeretességére utal, hogy az idegen szavak mellett (főnevek), megjelölték azok nemét, továbbá a szó genitívusát, amiből kideríthető, hogy hányadik deklinációhoz tartozik, hogyan kell ragozni, ezzel lehetőséget adnak a további helyes szó, illetve kifejezés képzésére. Természetesen megjelölik a szó eredetét is. Egyes latin kifejezéseknél zárójelben megjegyzik, hogy melyik rovarrendben (pl. *Diptera*) használják. A magyar némenklátúrai szavak és kifejezések rövid, egzszt

magyarázatát is adják, ezzel világossá teszik, hogy mit takarnak a kifejezések. Az anatómiai és morfológiai kifejezések pontos körülírása rendkívül világos és találó. A harmadik fejezet a képtáblákat foglalja magában. Itt található a rovarfej külső és belső anatómia és alaktani vonalas rajzai, majd a rajz oldalán az egyes részek magyar elnevezései. A 44 ábrából mindössze 8 ábra származik idegen szerzőktől, a többi a szerzők eredeti, most először közölt vagy korábban megjelent munkájából vett ábra. Az ábrák minősége kifogástalan. Végül az irodalomjegyzék zárja a kötetet, 93 forrásmunkát tartalmaz. Itt megtalálható az eddig megjelent valamennyi olyan jellegű magyar nyelvű munka, amelyből elnevezéseket gyűjtöttek, de a világirodalom idevágó munkái sem hiányoznak.

A könyv, a Jermy Tibor akadémikus szerkesztette *Biológiai Tanulmányok* 10. köteteként jelent meg. A sorozatot az MTA Biológiai Tudományok Osztálya indította el.

Összefoglalva megállapítható, hogy a szerzők nagy szolgálatot tettek a rovartanul foglalkozók számára. Minden bizonynyal megkönnyítik azok munkáját, akik a Magyarország Állatvilága című sorozat eddig 160 kötetében megjelent munkákat használják és az ezután megjelenőket írni fogják. A könyv nagy segítségére lesz az egyetemi oktatóknak, hallgatóknak, valamint a tudományos intézetekben és múzeumokban szisztematikával foglalkozó szakembereknek. Nagy érdeklődéssel várjuk a további köteteket is. Míután a nemzetközi irodalomban ilyen jellegű munka nincs, kíváncsatos lenne a könyv angol nyelvű megjelentetése. (*Akadémiai Kiadó, 1984. 210 l.*)

Sáringer Gyula

## Beérkezett könyvek\*

### Természettudományok

*Bartók Mihály—L. Láng Kornélia:* Az oxa-cikloalkánok kémiaja; *Sztaricskai Ferenc—Bognár Rezső:* Kutatási irányzatok az aminoglikozid antibiotikumok kémiajában. (A kémia újabb eredményei 62.) Akadémiai Kiadó, 1985. 245 l. Ára 57 Ft.

*Beleznay Ferenc:* A félvezetők sávszerkezet-számolásainak aktuális kérdéseiről;

\* A tájékoztató az 1985 decemberében és 1986 januárjában beérkezett könyveket tartalmazza.

*Gyulai József—Mezey Gábor:* Felületek és vékonyrétegek vizsgálata MeV energiájú ionokkal; *Vicsek Tamás:* Kritikus jelenségek perkolációs rendszerekben. (A szilárdtestkutatás újabb eredményei 14.) Akadémiai Kiadó, 1985. 281 l. Ára 71 Ft.

*Barabás Zoltán—Bányai László:* A cirok és a szudánifű. (Magyarország kultúrflórája IX. kötet, 10–11. füzet) Akadémiai Kiadó, 1985. 180 l., 36 ábra. Ára 43 Ft.



Ecology of an Oak Forest in Hungary. Szerkesztette *Jakucs, P.* Akadémiai Kiadó, 1985. 545 l., 125 ábra, 205 táblázat. Ára 680 Ft.

Environmental and Dynamic Geomorphology. Szerkesztette *Pécsi, M.* Akadémiai Kiadó, 1985. 220 l., 79 ábra, 20 táblázat. Ára 270 Ft.

*Herpy, Miklós—Berka, Jean-Claude*: Active RC Filter Design. Akadémiai Kiadó, 1986. 306 l., 106 ábra, 66 táblázat. Ára 420 Ft.

*Leindler, László*: Strong Approximation by Fourier Series. Akadémiai Kiadó, 1985. 209 l. Ára 270 Ft.

Loess and the Quaternary. Szerkesztette *Pécsi, M.* Akadémiai Kiadó, 1985. 125 l., 43 ábra, 18 táblázat. Ára 160 Ft.

Problems of Neogene and Quaternary in the Carpatian Basin. Szerkesztette *Kretzoi M., Pécsi, M.* Akadémiai Kiadó, 1985. 128 l., 32 ábra, 17 táblázat. Ára 160 Ft.

Proceedings of the 4th Pannonian Symposium on Mathematical Statistics. A: Probability and Statisticae Decision Theory. Szerkesztette *Konecny, F., Mogyoródy, J., Wertz, W.* 314 l.; B: Mathematical Statistics and Applications. Szerkesztette *Grossmann, W., Pflug, G. Ch., Vincze, I.* 339 l. Akadémiai Kiadó, 1985. Két kötet ára 875 Ft.

Recent Progress in Polyamine Research. Szerkesztette *Selmeci, L., Brosmann, M. E.* Akadémiai Kiadó, 1985. 634 l., 156 ábra, 92 táblázat. Ára 790 Ft.

*Sain Béla—Erdei Sára*: Génsebészet. (Új korszak a molekuláris biológiában) Gondolat, 1985. 277 l., 49 ábra. Ára 47 Ft.

*Szilas A. Pál*: Kőolaj és földgáz termelése és szállítása. I. Termelés kutakból 459 l.; II. Gyűjtés, szétválasztás és szállítás 343 l. Akadémiai Kiadó, 1985. Két kötet ára 228 Ft.

*Szilas, A. Pál*: Production and Transport of Oil and Gas. Part B. Akadémiai Kiadó, 1986. 352 l., 267 ábra, 39 táblázat. Ára 480 Ft.

## Műszaki tudományok

*Kollár, Lajos—Hegedüs, István*: Analysis and Design of Space Frames by the Continuum Method. Akadémiai Kiadó, 1985. 317 l., 151 ábra, 9 táblázat. Ára 440 Ft.

*Macskásy Árpád—Bánhidi László*: Sugárzó fűtések. Akadémiai Kiadó, 1985. 628 l. Ára 180 Ft.

*Márkus, Gyula*: Kreis- und Kreisringplatten unter periodischer Belastung. Akadémiai Kiadó, 1985. 414 l., 227 ábra, 118 táblázat. Ára 640 Ft.

## Társadalomtudományok

The Aftermath of Divorce-Coping with Family Change. Szerkesztette *Cseh-Szombathy, László*. Akadémiai Kiadó, 1985. 219 l., 31 táblázat. Ára 270 Ft.

*Baranyi Béla*: A Tiszántúl átalakuló társadalma (1945—1978). Akadémiai Kiadó, 1985. 200 l. Ára 52 Ft.

*Berend, Iván*: Capital Intensity and Development Policy. Akadémiai Kiadó, 1985. 265 l., 22 ábra, 53 táblázat. Ára 310 Ft.

*Fernand Braudel*: Anyagi kultúra, gazdaság és kapitalizmus XV—XVIII. század. A mindennapi élet struktúrái. Gondolat, 1985. 635 l. Ára 125 Ft.

*Brodericus, Stephanus*: De conflictu Hungarorum cum Solymano Turcarum imperatore ad Mohach historia verissima. Akadémiai Kiadó, 1985. 91 l. Ára 100 Ft.

*Diószegi, István*: Die Außenpolitik der Österreichisch-Ungarischen Monarchie. Akadémiai Kiadó, 1985. 364 l. Ára 370 Ft.

Erdei Ferenc összegyűjtött művei. Agrár-problémák I. A mezőgazdaság technikája, belterjesítése és szakosítása. Válogatta és szerkesztette *Fekete Ferenc és Dzur Magdolna*. Akadémiai Kiadó, 1985. 594 l. Ára 121 Ft.

Intellectuels français, intellectuels hongrois XIII<sup>e</sup>—XX<sup>e</sup> siècles. Szerkesztette *Le Goff, J. és Köpeczi, B.* Akadémiai Kiadó, 1985. 324 l. Ára 450 Ft.

*Kállay István*: Úriszéki bíráskodás a XVIII—XIX. században. Akadémiai Kiadó, 1985. 484 l. Ára 136 Ft.

*Konrad Lorenz*: Összehasonlító magatartás-kutatás. Az etológia alapjai. Gondolat, 1985. 374 l. Ára 75 Ft.

*Ortutay Gyula*: Magyar népköltészet. Népballadák, népmesék. Akadémiai Kiadó, 1985. 374 l. Ára 117 Ft.

*Varga, Csaba*: The Place of Law in Lukács' World Concept. Akadémiai Kiadó, 1985. 192 l. Ára 195 Ft.

# AZ MTA KÖZPONTI KUTATÁSI ALAPJÁBÓL TÁMOGATOTT PÁLYÁZATOK

A Magyar Tudományos Akadémia főtitkára a hazai tudományos kutatások támogatására 1985 augusztusában pályázatot hirdetett. Az Akadémiai Közlönyben (1985. 11. szám), valamint a napilapokban közzétett pályázati felhívásnak megfelelően az MTA által kiemelt kutatási feladatokhoz kapcsolódó, tudományosan nagy jelentőségű elméleti vagy gyakorlati problémák megoldását elősegítő, különböző — politikai, gazdasági — döntések megalapozását szolgáló stb. témákra kutatókollektívák és egyéni kutatók nyújthattak be pályázatot.

A benyújtott pályázatok száma 740, összes költségigénye 2 255 000 eFt.

Tudományterületenkénti megoszlás:

- természettudomány (élő és élettelen) 592, költségigény: 2 034 000 eFt;
- társadalomtudomány 148, költségigény: 221 000 eFt.

Az MTA tudományos testületei a benyújtott pályázatokot értékelték, és kialakították rangsorolt javaslataikat. E javaslatok és a rendelkezésre álló keret figyelembevételével az MTA főtitkára az 1986–88. időszakra 200 pályázatot fogadott el 273 millió forint támogatási összeggel.

## Az elfogadott pályázatok jegyzéke

### Biológiai, agrár-, orvosi tudományok

**Ádám György:** Izolált agyi hálózatok morfológiai és funkcionális szerveződése, plaszticitása, a folyamatok humorális befolyásolása 500 eFt

**Albert Béla:** A rövidlátás sebészete 200 eFt

**Balázs Sándor:** Étkezésre és humángyógyászati alapanyagok kinyerésére is alkalmas gombafajok termesztésmódjának kidolgozása mezőgazdasági hulladékanyagokon 150 eFt

**Bálint G. Sándor:** Különböző prosztaglandin analogonok cytoprotektív hatásának elemzése a gyomor- bélrendszer megbetegedéseiben 300 eFt

**Balla László:** Hibridbúza nemesítése kémiai hibridizáló vegyületek (CHA) felhasználásával 6000 eFt

**Balogh János:** Ültetett fenyveseink fenyőtű-dekompozíciójának és a talajfaunának kapcsolatai 800 eFt

**Barabás Zoltán:** A növények rezisztenciától független, másodlagos pathológiai védelmi rendszerének kutatása 1000 eFt

**Bartha Adorján:** A vírus DNS változékonyságának vizsgálata 2000 eFt

**Beczner László:** Növényvírusgazda kapcsolatokat meghatározó virális és szubvirális gének tanulmányozása 600 eFt

**Berczik Árpád:** A „Pilis Bioszféra Rezervátum” környezetdiagnosztikai és prognosztikai kutatása 3000 eFt

**Bíró Péter:** Balatoni és kis-balatoni halpopulációk dinamikáinak és trofikus kapcsolatainak vizsgálata változó környezeti és antropogén tényezők hatására 1000 eFt

**Cserhádi István:** A trombocitaképzést serkentő Trombopoetikus Stimuláló Faktor(ok) izolálása, kémiai és immunológiai jellemzése, a trombopoézis regulációjának kísérletes és klinikai vizsgálata 600 eFt

*Csete László:* Az alkalmazkodó élelmi-szergazdaság irányítási, vezetési szervezeti, szervezési és szabályozási összefüggései 2000 eFt

*Demeter Sándor:* A fotoszintézis elektrontranszportláncát gátló herbicidek hatásmechanizmusainak és a herbicidrezisztencia jelenségének tanulmányozása 1500 eFt

*Duda Ernő:* Virális és celluláris adenovírus onkogének vizsgálata 400 eFt

*Dudits Dénes:* Szintetikus auxinokkal indukált totipotens állapot és a szomatikus embriogenezist kísérő génekexpressziós változások 400 eFt

*Erdei László:* Növények ionfelvételének molekuláris szintű kutatása 1250 eFt

*Farkas Tibor:* Membránok homeosztázisának biztosítása molekuláris szinten 2000 eFt

*Ferenczy Lajos:* A mikrobiális genetikai információátvitel új lehetősége kémiaiilag inaktivált protoplasztok alkalmazásával 2000 eFt

*Fülep János:* Vasoaktív anyagok szerepének vizsgálata a vérnyomás és veseműködés szabályozásában 800 eFt

*Flerkő Béla:* Neuroendokrin szabályozási mechanizmusokban részt vevő endogén peptidek, szintetikus analógjaik, neurotranszmitterek és mindezek interakcióinak morfológiai és funkcionális vizsgálata 1000 eFt

*Friedrich Péter:* Enzimszerveződés idegsejtekben: a citoskeleton és membránok szerepe 1800 eFt

*Gáborjányi Richárd:* A gabonaféléket fertőző legfontosabb vírusbetegségek kutatása 1000 eFt

*Gasztonyi Zoltánné:* A fungicid-rezisztencia biokémiai hátterének kutatása különböző gombákban 600 eFt

*Gerendai Ida:* Intratesztikuláris pro-opiomelanocortin-eredetű peptidek fiziológiai szerepének kutatása a here működésében 600 eFt

*Gláz Edit:* A hypophysis-mellékvesekéreg rendszer hormontermelésének modulálása biológiaiilag aktív természetes és szintetikus vegyületek alkalmazásával endocrin tumoros kórképekben 500 eFt

*Hámori József:* Fejlődő látókéreg és kéregalatti központ plaszticitásának vizsgálata 750 eFt

*Harsányi László:* Herbicidek és pesticidek környezetszennyező, egészségkárosító hatásának kliniko-pathológiai vizsgálata és kísérletes modellezése 600 eFt

*Herczegh Márton—Szundy Tamás:* Különleges keményítő összetételű hibridkukoricák nemesítése 1000 eFt

*Herodek Sándor:* A vízminőség és foszforforgalom kapcsolata a Balatonban 2500 eFt

*Hollán Zsuzsa:* Az acetilkolin receptorainak és metabolizmusának vizsgálata vérsejt membránokon 1000 eFt

*Hornos Zsolt:* Ökológiai-ökonómiai modellezés a mezőgazdaság területén 1500 eFt

*Jakucs Pál:* „Rejtek Project”. Mészköves sekélytalajú bükkös végvágás utáni komplex ökológiai kutatása 1000 eFt

*Jeney András:* A glycosaminoglycanok szintézisére ható 5-alkil-2' deoxiuridinek biokémiai, morfológiai és farmakológiai tanulmányozása 500 eFt

*Kádár Anna:* Az elasticus rostok szerepe különböző patológiás elváltozásokban, különös tekintettel az elastosis vizsgálatára emberi emlőelváltozásokban 300 eFt

*Kari Csaba:* Mesterséges baktérium-promóterek előállítás, baktériumba ültetése és funkcionális jellemzése 640 eFt

*Karmazsin László:* A D-penicillamin újszülöttkori alkalmazása 500 eFt

*Kecskés Mihály:* Növények újratelepítési betegségeinek (SRD) mikrobiológiai alapjainak kutatása 1000 eFt

*Kertai Pál:* Új irányzat a daganatkutatásban: a daganatok kifejlődésének megelőzése állatkísérletekben 500 eFt

*Klement Zoltán:* Növények fenológiai állapotával összefüggő rezisztenciaváltozás mechanizmusa a cukortartalom alapján 640 eFt

*Knoll József:* Az öregkori életminőség gyógyszeres megjavítására irányuló kutatások 1000 eFt

*Kondorosi Ádám:* A szimbiózis kialakulásában részt vevő gének tanulmányozása Rhizobium melilotilucerna rendszerben 1300 eFt

*Kövér András:* Az intracelluláris  $Ca^{2+}$  és a  $Ca^{2+}$ -függő folyamatok szabályozása 1000 eFt

*Lapis Károly:* Az emberi xenograft tumorok növekedésének és fenotípusának módosítása endogén és exogén kémiai anyagokkal 1500 eFt

**László Ferenc:** Peptidhormonok endokrin és idegrendszeri hatásának, hatásmechanizmusának multidiszciplináris kutatása 1000 eFt

**Makara B. Gábor:** Calcium csatorna blokkoló hatású peptidek kutatása 1500 eFt

**Mandl József:** Májsejtek (parenchyma-, endothel- és egyéb nem parenchyma sejtek) közötti kölcsönhatások, arachidonsav metabolizmus és véralvadási faktorok szerepe 500 eFt

**Márton László:** Növények genetikai átalakítása sejtgenetikai módszerek segítségével: organellum rekombináció, inter és intra specifikus organellum transzfer és transzformáció 550 eFt

**Máté Ferenc:** A Balaton litorális zónája mederüledékének tulajdonságai és anyagforgalmi szerepe 1500 eFt

**Menyhárt János:** A (emberi terhes) méh összehúzódásait gátló és serkentő endogén anyagok izolálása emberi magzatvízből és terhes sertések petefészek-kivonataiból 1500 eFt

**Mező Imre:** A növekedést és a hústermelőképességet befolyásoló peptid hormonanalógok előállítása és a biológiai szerkezethatás összefüggések vizsgálata 1500 eFt

**Molnár Kálmán:** Természetes vízi halak protozoonfertőzöttségének vizsgálata 1200 eFt

**Molnár László:** Rövid időtartamú agyi vérkeringés-zavarok következményeinek tanulmányozása betegeken és állatkísérletben radioaktív izotópokkal 1000 eFt

**Muzbek László:** A faktor XIII, mint a monocita/makrofág sejtvonal markere és szerepe a monocita/makrofág funkciókban. A marker reakció patodiagnosztikus értékesítése 600 eFt

**Oláh Imre:** Dendritikus sejtek differenciálódása, szabályozása és neuroendokrin kölcsönhatása 900 eFt

**Papp Miklós:** Idegi és humorális kölcsönhatások az exokrin hasnyálmirigy működésének szabályozásában — in vitro vizsgálatok 1000 eFt

**Patthy László:** A fibrinolitikus rendszer szabályozásának molekuláris mechanizmusa 2500 eFt

**Ponyi Jenő:** Szuszpendált anyagok, zooplankton és halivadék kölcsönhatása a Balatonban 1000 eFt

**Sain Béla:** Kukorica címer differenciálódásának molekuláris vizsgálata 500 eFt

**Salánki János:** Vízi puhatestű állatok bioindikációs szerepe a Balatonban és annak vízgyűjtő területén 1000 eFt

**Sarkadi János:** A talajba kerülő P megkötődésének és felszabadulásának modellezése 1500 eFt

**Solymosy Ferenc:** Viroidok patogenicitásának vizsgálata növényi molekuláris biológiai módszerekkel 800 eFt

**Stipkovits László:** Mycoplasmák anti-biotikum-rezisztenciája és nukleinsav-szerkezete közötti összefüggés vizsgálata 2000 eFt

**Sutka József—Barnabás Beáta—Páldi Emil:** Fajidegen gének átvitele a természet bűzába biotechnológiai módszerekkel 1500 eFt

**Szabad János:** Aneuploidia (kromoszómaszám-változások) kimutatására alkalmas teszt-rendszer kidolgozása Drosophila melanogasterrel 250 eFt

**Szabó Dezső:** A mellékvesekéreg-sejtek koleszterin transzportjának szabályozása — morfológiai és funkcionális vizsgálatok 600 eFt

**Szabó Gábor:** Eukarióta sejtek szaporodását gátló inozitol-analógok előállítása és hatásmódjuk tanulmányozása Neurospora crassa és emlős sejteken 2000 eFt

**Szegi József:** Összefüggések kutatása néhány magyarországi talaj fizikai és kémiai tulajdonságai, valamint a talajbiológiai aktivitás különböző mutatói között 2000 eFt

**Székely György:** Túlélő gerincevelő preparátumok készítése korrelatív farmakológiai, fiziológiai és morfometriai vizsgálatokhoz 500 eFt

**Szlamka István:** Új diagnosztikai és terápiás eljárások kutatása emésztőszervi betegségekben 1000 eFt

**Tigyi József:** Ionizáló sugárhatás befolyásolása molekuláris szinten fizikai és kémiai faktorokkal 800 eFt

**Tóth A. Ernő:** A költségsökkentés, a makroszintű és vállalati szintű hatékonyságnövelés módozatainak és érdekeltégi viszonyainak vizsgálata a mezőgazdaságban 800 eFt

**Tyihák Ernő:** Stressz-hatások, formaldehid-anyagcsere és rezisztencia kialakulása növényekben 900 eFt

*Udvardy Andor:* A DNS strukturális polimorfizmusának tanulmányozása *Drosophila melanogaster*-ben 1000 eFt

*Várallyay György:* Talajtulajdonságok térbeli eloszlásának és időbeni dinamikájának vizsgálata 3000 eFt

*Várkonyi Tibor:* A kefeszegély membrán betegség patogenezisének és klinikai vonatkozásainak vizsgálata 200 eFt

*Venetianer Anikó:* Génkifejeződés szabályozása szteroid hormonokkal 2500 eFt

*Virányi Ferenc:* Növénykórokozó gombák új, virulens változatainak kialakulásában szerepet játszó genetikai mechanizmusok tanulmányozása 600 eFt

*Závodszky Péter:* A komplement rendszer aktiválásának molekuláris mechanizmusa 1000 eFt

### Természet- és műszaki tudományok

*Arató Máttyás:* A számítástechnikai kultúra terjesztése a régió nagy gazdasági egységeiben és középiskolaiban a matematikai statisztika alkalmazásain keresztül. Sztochasztikus folyamatok statisztikai feladatai megoldása személyi számítógépeken 1200 eFt

*Balla Katalin:* Speciális közönséges differenciálegyenlet-rendszerek peremérték-feladatainak numerikus módszerei 500 eFt

*Barna Péter:* Felületi és határfelületi folyamatok kutatása 1000 eFt

*Bartha Gábor:* Inerciális geodéziai mérőműszerek elmélete és modellezése 1000 eFt

*Bata Lajos:* Ferroelektromos folyadékkristályok 3000 eFt

*Beke Dezső:* Szemcsehatár diffúzió vizsgálata fémekben 1500 eFt

*Bérces Tibor:* Rövid élettartamú transziensek fotokémiai-fotofizikai vizsgálata fény-impulzus módszerekkel 3500 eFt

*Berei Klára:* Direkt jelzési folyamatok tanulmányozása magvisszalökés felhasználásával 4000 eFt

*Bertóti Imre:* Hordozó és réteg kölcsönhatásának felületi rétegek szerkezetének kutatása XPS (ESCA) módszerrel 900 eFt

*Csikai Gyula:* Fémüvegek vizsgálata neutronaktivációs és röntgenemissziós módszerrel 1000 eFt

*Damjanovich Sándor:* Multiparaméteres, korrelált adatgyűjtéses áramlási citometriás módszer kifejlesztése és alkalmazása a humán gyógyászatban 1000 eFt

*Dénes Géza:* Xenobiotikumok biotranszformációjának, metabolizmusának kutatása 2800 eFt

*Friedrich Vilmos:* Radioaktív gázok leválasztása levegőből szilárd abszorbensekben 1300 eFt

*Gaál István:* Pórusdurvulás szinterelt testekben 1500 eFt

*Gerencsér László:* Az irányítástechnika matematikai módszerei 1300 eFt

*Gyárfás András:* Gráf és hipergráfelméleti kutatások alkalmazásokkal 800 eFt

*Hardy Gyula:* Csavart szmektikus C szerkezetű polimer rendszerek előállítás és tulajdonságaik komplex vizsgálata 1000 eFt

*Horányi György:* Elektrokatalitikus és elektroszorpciós jelenségek vizsgálata fém-elektrodokon 1500 eFt

*Horkay Ferenc:* A kritikus jelenségek elméletének alkalmazása térhálós polimerek és termodinamikai tulajdonságainak leírására 350 eFt

*Horváth Ferenc:* A medence analízis geofizikai módszereinek továbbfejlesztése 1500 eFt

*Jancsó Gábor:* Kondenzált fázisú izotópeffektusok 3000 eFt

*Jánossy András:* Alacsonydimenziós vezető szilárdtestek elektromos és mágneses jelenségei 7000 eFt

*Janszky József:* Egy- és nulladimenziós hibahelyek komplex kutatása lézertechnika szempontjából perspektivikus kristályokban 3500 eFt

*Kádár Imre:* Ion-atom ütközésekben keltett Auger-szatellitek szisztematikus tanulmányozása anyagszerkezeti vizsgálatok megalapozásához 2000 eFt

*Kalaszky Sándor:* Atomerőművi létesítmények statikai és dinamikai tervezéséhez szükséges kutatások végzése; számítási eljárások és gépi programok kidolgozása 1500 eFt

*Kálmán Béla—Marik Miklós:* Űrkutatói adatok alkalmazása a Nap—Föld fizikai kapcsolatok vizsgálatában 1000 eFt

*Kersner Róbert:* Ökológiai és párolgástani modellek matematikai vizsgálata 500 eFt

*Keviczky László:* Új folyamatidentifikációs módszerek (Mesterséges intelligenciával segített matematikai modellezés)

1500 eFt

*Knuth Előd:* Osztott adatbáziskezelő rendszerek

2400 eFt

*Kovács István:* Kristályhibák szerepe fémek képlékeny alakváltozási folyamataiban

2000 eFt

*Kozmann György:* Szakértői rendszer a szív villamos potenciálterének determinisztikus vizsgálatához

1000 eFt

*Krammer Gergely:* Ember-számítógép interakció

1500 eFt

*Láng Ferenc:* A savas csapadék hatásainak tanulmányozása fontosabb kultúrnövényeken

900 eFt

*Lempert Károly:* Gyógyhatású természetes anyagok és analogonjaik szintézise

2000 eFt

*Makai Mihály:* Alapvetően új reaktorfizikai számítási modell kidolgozása, megvalósítása és ellenőrzése

6000 eFt

*Markó László:* Bioutánczó nikkeltartalmú rendszerek alkalmazása

1000 eFt

*Mészáros Sándor:* Szupravezető graviméter kifejlesztése

3000 eFt

*Mink János:* FI-IR emissziós spektroszkópiai méréstechnika meghonosítása felületi kémiai és egyéb analitikai célokra

2500 eFt

*Nagy Ferenc:* 16 bites mikroprocesszorral alapozott számítógéppel vezérelt célorientált nagyteljesítményű, teljes analitikai kémiai laboratóriumi mérési adatgyűjtő és feldolgozó rendszer hardware és software kifejlesztése

600 eFt

*Orbán Miklós:* Egzotikus kémiai viselkedési formák: oszcilláció, multistabilitás, térbeni struktúrák

600 eFt

*Ötvös László:* Nukleozidok és nukleotidok szintézise, bioorganikus, biokémiai és gyógyszerkémiai vizsgálata

2600 eFt

*Paál Zoltán:* Felületi és határfelületi folyamatok kutatása

700 eFt

*Pántó György:* Hazai hidrotermális érctelepeink szulfidásványainak geokémiája

1500 eFt

*Pécsiné Donáth Éva:* Hazai zeolitos kőzetek genetikai-, és hasznosításukat elősegítő kutatások

2000 eFt

*Pinczés Zoltán:* A talaj termelékenységének növelését lehetővé tevő természeti

adottságok feltárása, és a termelékenység megújítását veszélyeztető degradációs folyamatok megelőzésének, illetve leküzdésének tudományos megalapozása

600 eFt

*Pungor Ernő:* Ionszelektív elektródok működési mechanizmusának tisztázásához, a szilárd fázis összetételi változásának vizsgálata felületanalitikai módszerekkel

1000 eFt

*Renner Gábor:* Általános topológiájú szabadformájú felületek modellezése, tervezése és megmunkálása

1300 eFt

*Roska Tamás:* Nemlineáris áramkörök és rendszerek véges informatikai és konstrukciós komplexitása

800 eFt

*Ruff Imre:* Folyadékok és más rendezetlen rendszerek számítógépes szimulációja és ezek statisztikus geometriai értelmezése

1700 eFt

*Ruzsányi Tivadar:* A természeti erőforrások hasznosítása komplex környezeti feltételrendszerének vizsgálata

800 eFt

*Sátori Gabriella:* A földi elektromágneses tér igen kis frekvenciájú (ELF) tartományának mint természeti erőforrásnak tanulmányozása, a földtani nyersanyagkutatás és az életfolyamatokra gyakorolt hatásának tisztázása céljából (ELF tér idő- és térbeli sajátosságai)

700 eFt

*Schüller Róbert:* Töltéstranszport fraktális felületeken

3000 eFt

*Simándi László:* Átmenetifém/dioxidigén rendszerek jelenlétében végbemenő homogén katalitikus oxidációk hatásmechanizmusának vizsgálata

3000 eFt

*Simonyi Miklós:* GABA-erg mechanizmusok molekuláris farmakológiai kutatása

2300 eFt

*Solymosi Frigyes:* Nagy CO<sub>2</sub>-tartalmú hazai földgázra alapozott katalitikus szintézisek tanulmányozása metanol és egyéb oxigéntartalmú szerves vegyületek előállítására céljából

1000 eFt

*Somogyi György:* Nukleáris nyomdetektor-technika alkalmazása a környezeti alfaradioaktivitás térbeli és időbeli változásainak vizsgálatára (Urán eredetű radon a természetben, erőművi pernyék alfa radioaktivitása)

2200 eFt

*Somogyi Sándor:* Magyarország közép- és kistájai természeti környezeti tényezőinek, adottságainak katasztere

2000 eFt

*Sörlei Zsuzsa:* Kétfrekvenciás FIR lézeres interferometria

5100 eFt

**Stefanovits Pál:** Talajok agyagásvány-készletére vonatkozó adatok kibővítése  
800 eFt

**Szabados László:** A nukleáris biztonság alapkérdései: a gőzfejlesztő és primerköri geometria együttes hatása a reaktor biztonságára  
8000 eFt

**Szarka László:** Geofizikai szerkezet-kutatás elektromágneses térképezéssel (PM-MMR)  
700 eFt

**Szentpétery Imre:** Lágy röntgendiagnosztikai vizsgálatok nagy tokamak plazmáján  
1900 eFt

**Szépjuhász Péter:** Véletlen folyamatok és véletlen struktúrák vizsgálata  
2000 eFt

**Tarján Imre:** Módosító anyagok hatása biopolimerekre mint folyadékkristályos rendszerekre  
3000 eFt

**Tétényi Pál:** Katalitikusan aktív felületek vizsgálata izotópok segítségével  
1800 eFt

**Tömösközi István:** Biológiai aktív ciklopentán vázas vegyületek kutatása  
2400 eFt

**Ujhidy Aurél:** Természetes és szintetikus zeolitokat tartalmazó tömör és héjkatalizátorok összehasonlító vizsgálata szénhidrogének reakciói során, különös tekintettel n-paraffinok izomerizációjára  
1000 eFt

**Várady Tamás:** Automatikus NC megmunkálás volumetrikus modell alapján  
2000 eFt

**Varga László:** Tudásbázisú programozási környezet  
1000 eFt

**Vasváry László:** Nagyintenzitású n-generátor számítógépes vezérlése  
400 eFt

**Vicsek Tamás:** Mintázatképződés (Pattern Formation) nemlineáris növekedési folyamatokban  
1500 eFt

**Vincze Imre:** Felületi amorfizáció  
6000 eFt

**Vissy Károly:** A Magyarországon heves zivatarokat okozó prefrontális instabilitási vonalak természetének vizsgálata a meteorológiai műhold- és időjárási radarinformációk bevonásával  
1000 eFt

**Zawadowski Alfréd:** Infravörös divergenciák elméleti tanulmányozása különböző szilárdtest-fizikai rendszerekben (fém-üvegek, alagút átmenetek, vegyes valenciájú anyagok)  
1600 eFt

## Társadalomtudományok

**Aradi Nóra:** A magyarországi művészet története  
1800 eFt

**Babics László:** A szakszervezet szerepe az elektronizálást megelőző és követő társadalmi-gazdasági folyamatokban  
300 eFt

**Bácskai Tamás—Ránki György:** A nemzetközi pénzügyi rendszer és a magyar pénzügyi stratégia 1867-től napjainkig  
300 eFt

**Bagó Eszter:** Az 1980—85-ös decentralizációs döntések hatása az érintett vállalatok gazdálkodására, a piaci mechanizmus működésére  
300 eFt

**Benkő Loránd:** A XV—XVI. századi kis (nem missilis) magyar nyelvelmékek összegyűjtése és kiadásra való elkészítése  
300 eFt

**Botos Katalin:** A nemzetközi pénzügyi folyamatok és a pénzügyi rendszer várható alakulása a 80-as évek második felében. Tőkemozgási tendenciák, pénzügyi innovációk — és hatásuk Magyarországon  
300 eFt

**Bökönyi Sándor—Kristó Gyula:** A magyar föld és nép korai történetének enciklopédiája  
3200 eFt

**Dobszay László:** Musicalia Danubiana forráskiadvány  
1000 eFt

**Fodor István:** A környezetvédelmi problémák társadalomtudományi kutatása  
1470 eFt

**Földi Tamás:** Több nyelvű közgazdasági értelmező szótár  
240 eFt

**Granasztói György:** A kora újkori magyar város társadalmi tagozódása  
600 eFt

**Gyimesi Sándor:** Közép- és Kelet-Európa fejlődésének fő vonásai a XVIII—XIX. században  
2000 eFt

**Hazai György:** Hazánk „török századaira” vonatkozó oszmánisztikai forrástanulmányok és bibliográfiai munkálatok  
700 eFt

**Hoch Róbert:** Gazdasági egyensúly és növekedés  
250 eFt

**Horváth Gyula:** A mezoszintű közigazgatási egységek szerepének és funkcióinak változása a területi döntési mechanizmusban intenzív fejlődési körülmények között  
600 eFt

**Hoványi Gábor:** Iparvállalataink alkalmazkodása a 3 fő piac eltérő követelményeihez (Helyzetelemzés és javaslatok)  
300 eFt

*Iglói Endre*: Magyarországi szláv kéziratok és ősnymtatványok 300 eFt

*Inotai András*: Világgazdasági változások, integrációs keretek és vállalati viselkedés: A vállalati alkalmazkodásra és versenyképességre ható világgazdasági környezet, integrációs gazdaságpolitika és belső szabályozás nemzetközi összehasonlítások tükrében 400 eFt

*Kádár Béla*: A magyar szelektív gazdaságfejlesztési politika világgazdasági következményei és irányai 400 eFt

*Kilényi Géza*: Az államszervezet, a közgazdagság fejlesztésének komplex tudományos vizsgálata 3000 eFt

*Kilényi Géza*: A környezet- és természetvédelem szervezeti és jogi vonatkozásai 500 eFt

*Klaniczay Tibor*: A „Kulturális és történelmi emlékeink feltárása, nyilvántartása és kiadása” c. kutatási főirány és az MTA Könyvtára kiadásában megjelenendő forráskiadványok 4500 eFt

*Klaniczay Tibor*: A magyarországi latin irodalom termékeinek összegyűjtése, nyilvántartása és kiadása 1200 eFt

*Kovácsics József*: Magyarország megyéinek helytörténeti lexikona 970 eFt

*Kővágó László*: A magyarországi nemzetiségekre vonatkozó dokumentáció kiépítése, fejlesztése és publikálása 600 eFt

*Kriza Ildikó*: Archaikus folklór műfajok archiválása, katalogizálása 600 eFt

*Lackó Miklós*: Magyar művelődéstörténet a 20. század első felében 1000 eFt

*Láng József*: Móricz Zsigmond alapkutatások 1000 eFt

*Láng László*: A harmadik világ műszaki fejlődésének lehetőségei, formái és perspektívái, és hatásuk a KGST-országok nemzetközi gazdasági kapcsolataira 400 eFt

*Lányi Vera*: Salla (Zalalövő) római kori település kutatása 200 eFt

*B. Lőrinczy Éva*: Új Magyar Tájszótár (III—IV. kötet) 2000 eFt

*Lukács József*: A vallásosság és az ateizmus szerepe és jelentősége a társadalmi szabályozók rendszerében a mai Magyarországon 750 eFt

*Mádl Antal*: A magyarországi német nyelvű írásbeliség lexikális feldolgozása (Lexikon des deutschsprachigen Schrifttums in Ungarn) 600 eFt

*Nagy Endre*: A magyar szociológia, szociográfia, valamint a szakszociológiák története a kezdetektől 1970-ig 800 eFt

*Neményi Mária*: Családra vonatkozó reprezentációk 930 eFt

*Osmanné Sági Judit*: Az afázia pszichológiai és nyelvészeti vizsgálata 650 eFt

*Pécsi Kálmán*: A KGST-kapcsolatokra ható új tényezők, hajtóerők, érdekeltiségi viszonyok a 80-as, 90-es évek fordulóján, különös tekintettel a magyar—szovjet együttműködésre 400 eFt

*Peschka Vilmos*: Normatív elemek a társadalmi jogtudatban, különös tekintettel a jogi és mindennapi igazságosságra 200 eFt

*Ranschburg Jenő*: Az erkölcsi fejlődés családi és közösségi feltételei óvodáskorban 600 eFt

*Rónay László*: Babits Mihály verseinek kritikai kiadása 800 eFt

*Sárközy Tamás*: A gazdasági mechanizmus alapvető jogi kérdései 500 eFt

*Sipos Aladár*: A gazdaságpolitika és a gazdaságirányítás makrogazdasági összefüggései 2100 eFt

*Szakolczai Árpád*: A számítástechnika és életmódunk várható átalakulása 500 eFt

*Tardos Márton*: A párt helyi és területi szervei a vállalatok életében 1000 eFt

*Tőkei Ferenc*: Orientalisztikai és egyetemes néprajzi források feldolgozása és kiadása az Európán kívüli kultúrák tanulmányozásához 700 eFt

*Zimányi Vera*: Agrártörténeti értelmező szótár (a XIII. századtól 1848-ig, magyar—latin—német) 400 eFt

*Zoltai Dénes*: A magyar társadalmi-filozófiai gondolkodás fejlődéstörténete 500 eFt

*Összeállította: M. Deák Ildikó*



1307696

# MAGYAR Tudomány

## A TARTALOMBÓL:

A bős—nagyvarosi vízlépcsőrendszer —  
A dunai vízlépcső mezőgazdasági kör-  
nyezeti hatásairól — Tervek, aggályok,  
feladatok

\*

Nukleáris tél — okok és következmények

\*

A hagyományos konzervativizmus tovább-  
élése

\*

Az Akadémia feladatai a biotechnológia  
fejlesztésében

\*

Interjú Mezei Ferencsel

4

1986

**Akadémiai Kiadó, Budapest**

# MAGYAR Tudomány

A Magyar Tudományos Akadémia Értesítője  
XCIII. kötet — Új folyam XXXI. kötet 4. szám  
1986. április

✱

FŐSZERKESZTŐ  
Straub F. Brunó

✱

SZERKESZTŐBIZOTTSÁG  
Beck Mihály, Berényi Dénes, Eörsi Gyula, Ferge Zsuzsa, Herman József,  
Hermann István, Jermy Tibor, Martos Ferenc, Nyers Rezső, Ránki György,  
Stefanovits Pál, Vámos Tibor, Vizi E. Szilveszter

✱

SZERKESZTŐK

Csató Éva, Rejtő István, Szentgyörgyi Zsuzsa

A SZÁM SZERZŐI.

DÉNES IVÁN ZOLTÁN, a történelemtudomány kandidátusa, tud. főmunkatárs (MTA Filozófiai Intézete); FARKAS GÁBOR, az MTA r. tagja, igazgató (MTA Szegedi Biológiai Központja); FÉNYES TAMÁS, a matematikai tudomány kandidátusa, tud. főmunkatárs (MTA Matematikai Kutatóintézete); HORVÁTH PÁL, az állam- és jogtudomány doktora, egy. tanár (ELTE); KOVÁCS GYÖRGY, az MTA lev. tagja, kutató professzor (Vizgazdálkodási Tudományos Kutató Központ); MÉSZÁROS ERNŐ, az MTA lev. tagja, igazgató (OMSZ Léggérfizikai Intézete); PETŐ GÁBOR PÁL újságíró (Népszabadság szerk.); PETRASOVITS IMRE, a mezőgazdasági tudomány doktora, egy. tanár (Agrártudományi Egyetem, Gödöllő); RENNER ZSUZSANNA aspiráns; SEBESTYÉN GYÖRGY főkönyvtáros (MTA Könyvtára).

SZERKESZTŐSÉG

1051 Budapest, Münnich Ferenc u. 7. Tel.: 179—524

Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető bármely hírlapkézbesítő postahivatalnál, a Posta hírlapüzleteiben és a HÍRLAP ELŐFIZETÉSI és LAPEL LÁTÁSI IRODÁ-nál (HELIR, 1900 Budapest V., József nádor tér 1.) közvetlenül vagy postautalványon, valamint átutalással a HELIR 215-90162 pénzforgalmi jelzőszámra; az AKADEMIAI KIADÓ-nál (1363 Budapest, Alkotmány u. 21., Pénzforgalmi jelzőszám: 215-11482) és az Akadémiai Kiadó STÚDIUM Könyvesboltjában (1052 Budapest V. Gerlőczy u. 7. Tel.: 188-0333). Megvásárolható az AKADEMIAI KIADÓ-nál és az Akadémiai Kiadó STÚDIUM Könyvesboltjában. Külföldön terjeszti a KULTÚRA Kúkereskedelmi Vállalat H-1389 (Budapest 62. Posta fiók 149).

## A BŐS—NAGYMAROSI VÍZLÉPCSŐRENDSZER

*A bős—nagymarosi vízlépcsőrendszer létesítésével kapcsolatban többirányú kutatás folyt és folyik. A következő két tanulmány a legutóbbi időkg összegez bizonyos vizsgálatokat és következtetéseket, amelyek szélesebb érdeklődésre számot tartó fontos kérdésekre vonatkoznak. A további vizsgálatokról egy későbbi időpontban ismét be fogunk számolni.*

*Kovács György*

## TERVEK, AGGÁLYOK, FELADATOK

**A Budapest fölötti Duna-szakasz vízlépcsőinek célja,  
a megvalósítás módja és gazdaságossága**

A folyók által kínált természeti erőforrások és más gazdasági előnyök hasznosításának folyamatában több időszakot különböztetünk meg. Az ártéri gazdálkodásnak nevezett első ütemben az ember alkalmazkodik a véletlen jellegű vízjárás által befolyásolt természeti adottságokhoz, és az azok által megszabott korlátok figyelembevételével törekszik a víz jelenléte által biztosított előnyök hasznosítására. A fejlődés második szakaszában megkezdődik a medernek és a csatlakozó vízgyűjtőknek a szabályozása (gázlók mélyítése, ármentesítés, vízrendezés). Ezzel nagyobb területek válnak művelhetővé, kedvezőbb hajózási lehetőségek biztosíthatók, nem korlátozott a települések bővülése, és azok jobban megközelíthetik a vízfelületet, közvetlenebb kapcsolatot teremtve a folyóval mint fontos vízforrással és mint a keletkező hulladékok elvezetőjével. A folyóban rejlő természeti erőforrások széles körű hasznosításához azonban további beavatkozások szükségesek. Ezek eszközei a vízlépcsők, amelyek a folyót, a mesterséges csatornákhöz hasonló szakaszok (bögék) egymáshoz csatlakozó sorára bontják. A teljes hasznosítás nemcsak a vízszint, hanem a hozam, és a vízminőség kormányozhatóságát is megkívánja, ami a vízgyűjtőn épített, megfelelően nagy befogadóképességű tározók rendszerének kialakításával és a hatékony szennyvíztisztítással érhető el.

*A bős—nagymarosi vízlépcsőrendszer célja*

A Budapest fölötti Duna-szakasz csatornázásának szükségessége elsőként a hajózás igényei miatt vetődött fel. A Duna Bizottságban a tagországok kötelezettséget vállaltak arra, hogy határaik között biztosítják a 25 dm merülésű hajók zavartalan közlekedéséhez a szükséges mélységet. A bizottság ajánlotta a hajózási mélység 35 dm-re történő fokozatos növelését is. Ezzel szemben,

a kotrásra és a folyószabályozásra évente fordított jelentős költségek ellenére, a Pozsony és Győr közötti szakaszon az év nagy részében a hajózási mélység mindössze 20–22 dm, sőt, kritikus kisvizek idején — tartósan is — ennél kevesebb. Ez a tény jelzi, hogy az említett szakaszon a hajózási viszonyok folyószabályozással tovább már nem javíthatók. Az elsőrendű víziút kialakítása ezen a Kelet—Nyugat közötti áruforgalom szempontjából fontos szakaszon nemcsak vállalt kötelezettségünk, hanem bízhatunk abban is, hogy hatására újra felélénkül a régi hagyományokkal rendelkező, energiatakarékos, környezetkímélő és gazdaságos vízi szállítás, amit a magyar közlekedéspolitikában az utóbbi száz évben előbb a vasút, majd a közút méltánytalanul — és más országok belföldi hajózásához viszonyítva aránytalanul — visszaszorított. Sürgető ez a fejlesztés azért, hogy amikor a dunai víziút, a Rajna—Majna—Duna csatorna megnyitásával, az Északi-tengerig bővül, hazánk is bekapcsolódhasson az élnékülő forgalomba, és ne csak „parti” szemlélője maradjon annak.

A Budapest fölötti szakaszon növelni kell az árvédelmi biztonságot. Erre figyelmeztetnek az 1954. évi szigetközi és az 1965. évi csallóközi árvízi katasztrófák, valamint az a tény, hogy jelentős költségeket emésztett fel a közbenső években előfordult kisebb, noha egyáltalán nem veszélytelen árvizek idején a károk elhárítása. A több célú rendszer fontos feladata az árvízvédelem hatékonyságának javítása.

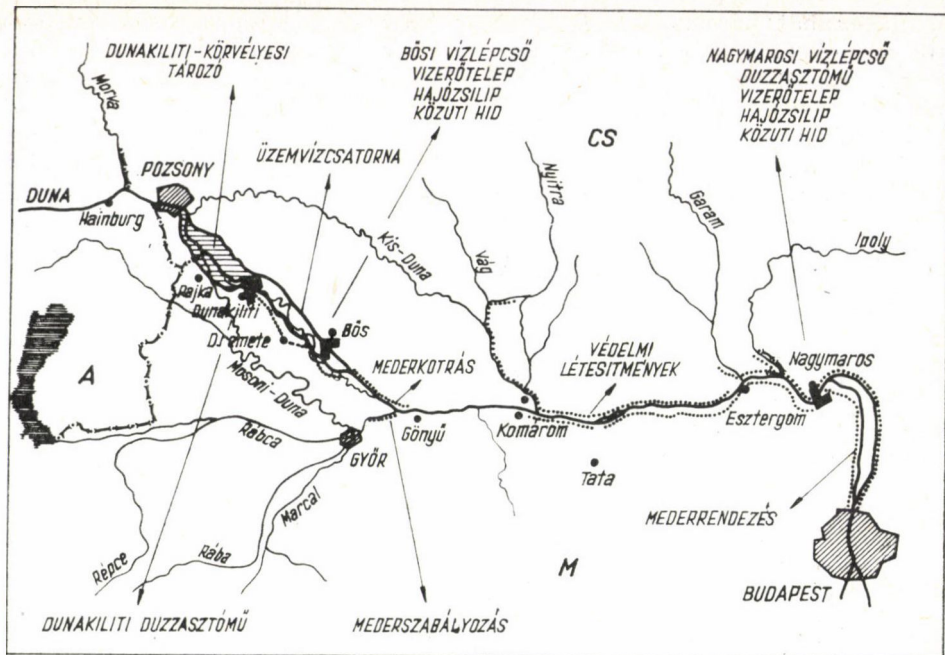
Vannak területek a folyó mentén, ahol a földhasználatot a vízjárás véletlen alakulása még nagymértékben befolyásolja. Ilyenek a viszonylag magasabb, és ezért még nem védett árterületek Nyergesújfalu és Esztergom, valamint Pilismarót és Basaharc között, a rendezetlen belvízi öblözetek Esztergom, Komárom, Pilismarót térségében és az Ipoly-völgyben, valamint a Szigetköz, ahol a talajvíz szintjét döntően a Duna vízállása befolyásolja. Itt helyenként és időben váltakozva, néha magasabb, máskor alacsonyabb a talajvízszint annál, mint amilyen a mezőgazdaság számára a legkedvezőbb lenne. Ezeken a területeken, a föld jobb hasznosítása érdekében vízgazdálkodási beavatkozások szükségesek, amelyek gazdaságosan kapcsolhatók a folyószakasz csatornázásához, és így egyben a vízlépcsők építésének egyik célját is megszabják.

A vízlépcsőrendszer egyik fontos céljaként jelölhető meg a szakasz vízerőkészletének hasznosítása, nemcsak azért, mert a folyócsatornázás eleve előállítja azt az esést, amit a vízerőművek hasznosíthatnak, hanem azért is, mert pazarlás lenne kihasználatlanul hagyni a Duna hatalmas víztömegét, amely folytonosan megújuló energiaforrás is. Igaz, a szükséges beruházás költsége nagyobb, mint egy azonos teljesítményű hőerőműé, ez azonban a kis üzemköltség révén reális időn belül megtérül. Nem elhanyagolható szempont, hogy a vízerőmű üzeme a környezetet nem szennyezi, bár létesítése kétségtelenül változást okoz a vízi és a parti ökoszisztémákban. További előnye a vízerőműnek, hogy a turbinákon átbocsátott vízhozam gyors változtatásával termelése rugalmasan tud igazodni a fogyasztás ingadozásaihoz.

#### *A csatornázással kapcsolatos tervezés történeti áttekintése*

Felmérve a felsorolt célokat és összevetve azokat a Budapest fölötti Duna-szakasz fejlettségi fokával, megállapítható volt, hogy gazdaságos megoldás csak több célú vízgazdálkodási rendszer megvalósításával, a folyó csatornázásával érhető el. A hajózási viszonyok már csak vízlépcsők létesítésével javíthatók. Ezek egyben lehetővé teszik az energiakészlet hasznosítását is. Az így





1. ábra

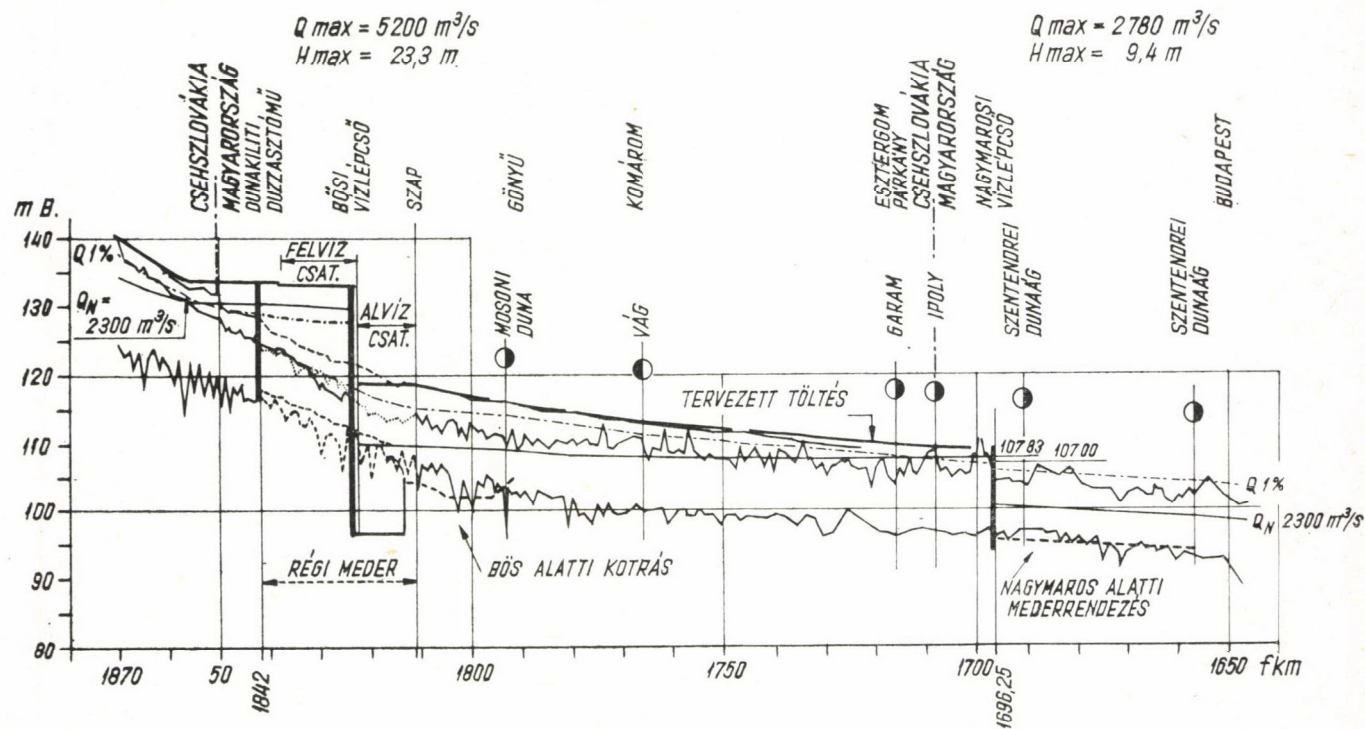
kialakuló rendszerhez illeszkedve létesíthetők a leggazdaságosabban a szükséges árvédelmi és vízrendezési művek is. A duzzasztóművek építése állandósítja a kisvízi szintet, ami lehetővé teszi a meder kavicskészletének a kitermelését. Elhárítható az a lassan kritikussá váló környezeti hatás, amit az építőipar növekvő igényeit kielégíteni törekvő kavicskotrás okoz, a folyó kisvízi szintjének süllyesztése révén. Hidrológiai adatokkal igazolható, hogy a kotrások hatására a Budapest fölötti szakaszon már 70 cm körüli vízszint-süllyedés következett be. A tervezés feladata az volt, hogy a számos lehetséges változat közül kiválassza azt a megoldást, amely a különböző népgazdasági ágak érdekeit szem előtt tartva, a folyószakasz által nyújtott erőforrásokat — a vizet, az energiakészletet, az olcsó közlekedési pályát, és a meder kavicskészletét mint ásványi nyersanyagot — gazdaságosan és a lehető legnagyobb mértékben hasznosíthatja.

A tervezés folyamán meg kellett továbbá határozni azokat a másodlagos hatásokat is, amelyeket a vízlépcsők a természeti és a társadalmi környezetben előidéznek. Kétségtelen, hogy e hatások egy része gazdasági vagy társadalmi szempontból károsnak minősíthető. Ezeket, amennyiben nem háríthatók el, a gazdasági számításokban ráfordításként kell figyelembe venni (ilyen pl. a létesítmények által elfoglalt és a duzzasztással elborított terület kiesése a mezőgazdasági termelésből, a szükségessé váló kisajátítások, a megszokott életritmus megzavarása az építési területek környezetében stb.). A károsnak ítélt hatások jelentős hányada azonban, megfelelő intézkedésekkel, az ezekhez szükséges beruházások biztosításával, elhárítható. Példaként említhető a talaj-

vízszint-szabályozás azokon a területeken, ahol beavatkozás nélkül a vízlépcsőrendszer okozta változások a mezőgazdaság terméseredményeit rontanák, vagy a szigetközi ágrendszer folyamatos vízellátásának fenntartása az ott kialakult gazdag élővilág megóvása érdekében. Vannak azonban olyan másodlagos hatások is, amelyek előnyösek (pl. az árvédelmi vonal legcélszerűbben a szigeteken vezethető Esztergom és Nyergesújfalu között, ahol az eddig árvízjárta területek intenzív mezőgazdaságának adhatnak helyet). A vízlépcsőrendszer megvalósításával járó változások legtöbbje új természeti és társadalmi környezetet teremt ugyan, a megváltozott adottságok azonban általában nem rosszabbak a korábbiaknál; sok új üdülőterületet lehet kialakítani, pl. a Nagymaros fölötti duzzasztott tér partján, vagy a Szigetközben, az állandósított vízszintű mellékágak mentén.

A tervezés 1951-ben indult és számos nemzetközi egyeztetést igényelt, nemcsak azért, mert a magyar—csehszlovák Duna-szakasz hasznosítása két ország közös beruházása, hanem azért is, mert a Belgrádi Egyezmény szerint a Duna vízjárását lényegesen befolyásoló beavatkozásokhoz a Duna Bizottság egyetértése szükséges. A folyamatos hajózóút biztosítása érdekében a vízlépcsők helyének megválasztásával biztosítani kell a duzzasztott terek kapcsolódását, ehhez pedig néhány csomópontot már meglévő adottságként kellett figyelembe venni. Nyilvánvaló volt, hogy közvetlenül a Kazán-szoros alatt vízlépcsőt kell létesíteni, az itteni hajózási akadály elhárítására és a nagy, koncentrált esés hasznosítására (azóta a két vaskapui vízlépcső már meg is épült). Hasonlóan csatlakoztatni kellett a rendszert a már megépült, és a tervezett osztrák vízlépcsőkhöz is. További kötöttséget jelentettek a viszonylag alacsony fekvésű városok (Bécs, Pozsony, Budapest, Belgrád), ahol a vízszint jelentős duzzasztása aránytalanul nagy védekezési költségeket igényelne, és a Vág Komáromnál csatlakozó mélyfekvésű völgye. A nemzetközi egyeztetések eredményeképpen a KGST „Duna komplex hasznosítása” című témájában rögzítették a Pozsony alatti teljes Duna-szakaszon a vízlépcsők elhelyezésének javasolt rendszerét. Időközben a beruházásban résztvevő mindkét országban jelentkeztek olyan gazdasági nehézségek, amelyek az építés eredetileg tervezett megkezdését egyre halasztották. Hol az egyik, hol a másik népgazdaság érezte magát erőtlennek ahhoz, hogy egy ilyen nagy beruházásba kezdjen. Az olcsó szénhidrogénnel fűtött hőerőművek is egyre nagyobb teret hódítottak, ezekkel akkoriban még a vízerőművek sem konkurálhattak. Voltak változó telepítéspolitikai megfontolások is, amelyek néha támogatták, néha visszavetették a vízlépcsőrendszer gondolatát. A megvalósításra vonatkozó döntés azonban sohasem volt egyértelmű igen vagy nem. A döntéshozók általában újabb hatások feltárását, vagy újabb változatok vizsgálatát kérték és ezzel halasztották a döntés meghozatalát.

A tervezés hullámozó intenzitással, mintegy 25 éven keresztül folyt. Ennek a hosszan elhúzódó és kétségtelenül nem kis szellemi-anyagi ráfordítást igénylő munkának azonban előnyei is jelentkeztek. Kevés olyan nagy műszaki létesítményünk van, amelynek előkészítése során ilyen nagyszámú változatot hasonlítottak volna össze, a lehetséges legjobb kiválasztására. Az újabb és újabb tervekben figyelembe lehetett venni a közben elért technikai fejlődés eredményeit és így a rendszer egyes elemei fokozatosan korszerűsödtek. Végül számos olyan hatásvizsgálatra került sor, amely ma már a környezetvédelmi tanulmányok kötelező részlete a tervezés kezdeti időszakában azonban, más — akkori — beruházásokhoz hasonlóan, igényként még nem merültek fel.



2. ábra

Amikor az 1980-as évek elején a környezeti hatások ismételt elemzésének szükségessége felmerült, már nagyszámú adat állott rendelkezésre. Ezek alapján elemezték a vízlépcsőrendszer mezőgazdasági és környezeti hatásait az MTA elnöke által 1982-ben, ill. 1983-ban kiküldött bizottságok, majd az MTA—OMFB közös munkacsoportja is.

A kép teljességéhez tartozik, hogy a várható hatások előrejelzéséhez rendelkezésre álló ismeretanyag tudományterületenkénti megoszlása nagyon egyenlőtlen volt. Nagy része az elméletileg jobban feltárt fizikai változásokra vonatkozott (a mederbeli vízhozam és a vízszint alakulása, a talajvízjárás változása, a hordalék vándorlása és ülepedése stb.), és ehhez szolgáltatott sokszor nagyon részletesen feltárt hidrológiai, talajtani és geológiai adatokat (pl. a különböző valószínűséggel várható árvizek és kisvizek hozama, a szigetközi fedőréteg vastagságának és összetételének területi változékonysága, vagy a mederhez csatlakozó kavicsréteg alatti képződmény jellege és magassági helyzete Esztergom és Komárom között). Nemcsak az egységes szemléletű összefoglaló értékelés hiányzott akkor, hanem a víz minőségéről is inkább csak a könnyebben észlelhető és értékelhető kémiai mutatók álltak rendelkezésre, és hiányosak voltak a biológiai jellemzők, amelyeknek meghatározása általában hosszú vizsgálatokat igényel. A hiányokra és a szükséges teendőkre már az első MTA-bizottság jelentése is rámutatott, az elnökség határozata pedig újra hangsúlyozta ezeket. Az OKTT javaslatára a kormány elrendelte a kutatások kiegészítését és átfogó hatástanulmány készítését. Ennek első fogalmazványa 1985-re elkészült, felhasználva, a korábbi információk anyag kiegészítésére az 1980-as években végzett kutatásokat is. Az aránytalanságot teljesen még nem lehetett kiküszöbölni, éppen a biológiai vizsgálatokhoz szükséges hosszabb idő miatt. Ezért a hatástanulmány alapján a mennyiségi kérdések csaknem mindegyikére — a témában egyáltalán elérhető pontossággal — válasz adható, a minőségi kérdésekben valamivel nagyobb a bizonytalanság. E téren a kutatásokat erőteljesen folytatni kell.

A vízlépcsőrendszer építésének története döntő fordulóponthoz érkezett akkor, amikor az 1970-es évek első felében mindkét országban egyidejűleg jelentkezett a gazdasági fellendülés, és az 1973-as olajár robbanás az addig legerősebb vetélytársat, a szénhidrogénnel fűtött hőerőművet „kizárta” a versenyből. Világszerte keresni kezdték az annak helyettesítésére bevezethető új — főleg a megújuló — energiaforrásokat. Ilyen előzmények után és ebben a társadalmi környezetben írta alá Csehszlovákia és Magyarország 1977 szeptemberében az államközi szerződést, amely a két ország közös Duna-szakaszának több célú hasznosítását szolgáló vízlépcsőrendszer megvalósításáról intézkedik.

### *A vízlépcsőrendszer leírása*

Az államközi szerződés műszaki és jogi rendelkezéseit röviden összefoglalva megismerhetjük az épülő rendszer elemeit és azok működését.

A vízlépcsőrendszer megvalósításának műszaki alapját a két ország tervező és beruházó szervei által elkészített „Közös egyezményes terv” képezi, amely — egységes tervezési irányelvek alapján, azonos mélységben kidolgozva készült, függetlenül attól, hogy a létesítmények melyik állam területén fekszenek;

— alapul szolgált a létesítmények fő méreteinek, a technológiai berendezések



műszaki adatainak és paramétereinek, valamint a megvalósítás ütemtervének végleges és összehangolt megállapításához;

- alkalmas a technológiai berendezések, építési anyagok és acélszerkezetek előzetes megrendelésére;
- rögzíti az üzemviteli előírásokat;
- alapul szolgált a beruházás megvalósításáról és üzemeltetéséről szóló államközi egyezményhez;
- véglegesíthetővé tette a felek között a munkák és szállítások megosztását;
- rögzíti mindazokat a feltételeket, amelyeket a kiviteli tervekben figyelembe kell venni.

A közös egyezményes tervben rögzített koncepciónak megfelelően, a vízlépcsőrendszer az egymással hidraulikailag és energetikailag összekapcsolt, üzemvízcsatornás bósi vízlépcső és a nagymarosi folyami vízlépcső alkotja.

A bósi vízlépcső fő részei: a dunakiliti—körtvélyesi tározó, a dunakiliti duzzasztómű, az üzemvízcsatorna, valamint a vízerőtelepet és hajózsilipet magába foglaló bósi vízlépcső.

A Duna 1842 fkm szelvényében épülő  $7 \times 24$  m nyílású dunakiliti duzzasztómű által felduzzasztott, a töltések között kialakuló, 200 millió  $\text{m}^3$  teljes víztérfogatú, dunakiliti—körtvélyesi tározó teszi lehetővé a bósi vízerőtelep csúcsüzemét.

A tározóból kiinduló 17,0 km hosszú, szigetelt felvízcsatorna töltéseinek terep feletti magassága maximálisan 18 m. A bevágásban épülő alvízcsatorna hossza 8,2 km. A fő hajóút a csehszlovák területen húzódó üzemvízcsatorna lesz, megkerülve ezzel a Rajka—Gönyű közötti, jelenleg nagyon kis áteresztőképességű, gázlós szakaszt. Itt a Magyar Népköztársaságot ugyanolyan jogok és kötelezettségek illetik meg, mint a Duna jelenlegi hajóútján.

Az üzemvízcsatornán épülő bósi vízlépcső a vízerőtelepen kívül magába foglalja az árapasztót és a két  $34 \times 275$  m hasznos méretű hajózsilipet. Ezek szükség esetén részt vehetnek az árvíz és a jég levezetésében is.

A vízerőtelep gépházába 8 db, 9200 mm járókerék-átmérőjű Kaplan-turbina épül be. A turbinák által hasznosított vízhozamtartomány 4200—650  $\text{m}^3/\text{s}$ , az üzemi eséstartomány 23,4—16,0 m. A turbinák által hajtott generátorok névleges hasznos teljesítménye 90 MW, azaz az erőtelep összteljesítménye 720 MW.

Az alvízcsatorna betorkollása után az 1811 fkm-től az 1791 fkm-ig a vízerőtelep esésének növelése érdekében kotrással mélyítik a Duna medrét. Az ún. „öreg meder” a Dunának az üzemvízcsatornával kiiktatott szakasza. Feladata az üzemvízcsatorna vízemésztését meghaladó árvízmenyiség, a tározóból lebocsátott jég és hordalék, továbbá a mederben szükséges frissítővíz levezetése.

A nagymarosi vízlépcső rendszere, a folyami vízlépcsőn kívül, tartalmazza azokat a védelmi létesítményeket, amelyek a Duna és a mellékfolyói által érintett területeken, a duzzasztás hatásának kiküszöbölését szolgálják. A vízlépcső a Duna 1696 fkm szelvényében épül. Részei a  $7 \times 24$  m nyílású duzzasztómű, a vízerőtelep és a nagymarosi part melletti két  $34 \times 275$  m hasznos méretű iker hajózsilip. Duzzasztási szintje Nagymarosnál 1,0 m-rel haladja meg az eddig észlelt legnagyobb vízszintet. Esztergomnál a jelenlegi árvízszintet éri el, Komárom felett pedig a középvizek szintjén marad. A vízerómű középen helyezkedik el, 6 db, egyenként 7500 mm járókerék-átmérőjű cső-turbinával. A turbinák víznyelése a 6,8 m-es szerkesztési esés esetén 466  $\text{m}^3/\text{s}$ ,

a hasznosított — üzemi — eséstartomány 9,43—3,04 m. Az erőmű beépített teljesítménye 158 MW.

A vízlépcsőn közúti híd vezet át, állandó összeköttetést teremtve Visegrád és Nagymaros között. A védelmi létesítmények sorában új védtöltések, meglévő töltések átépítése, partbiztosítás, közutak és vasutak átépítése és védelme, távvezetékek és postai létesítmények áthelyezése, szivárgók és szivattyútelepek építése, lakó- és üdülőépületek áttelepítése, ipartelepek védelme valósul meg. A védelmi létesítmények magyar területen hét, csehszlovák területen nyolc öblözetet érintenek.

A vízlépcső alatt, a Szentendrei-sziget déli csúcsáig, mederrendezési munkálatokra kerül sor.

A bósi és a nagymarosi vízerőművek összteljesítménye kerekén 880 MW, amelynek fele, 440 MW illeti hazánkat. Ennek különös jelentősége az, hogy teljesítményhiányos időszakban rövid idő alatt bekapcsolható a hálózatba. Az évi átlagos energiatermelés összesen 3,6 milliárd kWh, amelynek 40%-a csúcsergia. Ennek ugyancsak fele illeti a magyar villamosenergia-rendszert.

A vízlépcsőrendszer hajózási paramétereit az jellemzi, hogy a hajóút minimális mélysége 3,6—4,0 m, a legkisebb szélesség 180 m, a legkisebb görbületi sugár 1000 m lesz. A hasznos hajózási időalap 40%-kal nő, 20%-kal növekedhet a hajópark hordképességének kihasználása, és a vízfelszín esésének csökkenése révén az egy rakománytonnára eső teljesítményigény 0,37 kW-ról 0,15 kW-ra csökken.

A járulékos létesítmények sorában épül meg a Duna-kanyar korszerűsített úthálózata, a Nagymaros—Visegrád közötti közúti híd, Nagymaros térségének ivóvízellátását, valamint a Nagymaros, Visegrád, Dömös regionális szennyvizeinek tisztítását szolgáló berendezések, továbbá Nagymaroson ABC-üzlet, étterem, turistaszálló, Esztergom csatornahálózata, a Szigetköz északnyugati részén kistérségi regionális ivóvízmű, a szigetközi Duna-szakasz árterén a régi Duna-meder fenntartása érdekében és a turizmus érdekeit is szolgáló úthálózat. Visegrád és Gönyű között, illetve az Ipoly torkolati szakaszán a belvízrendezés megoldása közvetett módon segíti a térség fejlődését. A bósi rendszer üzemvíz-csatornája 4200 m<sup>3</sup>/s hozammal csökkenti a főmederben levonuló árvizet az érintett 27 km-es szakaszon, jelentősen növelve ezzel az árvízi biztonságot. Másutt az új, és a megerősített töltések adnak nagyobb biztonságot a mentett területeken. A szabályozott partvonalak kialakítása, a környezeti feltételeket javító és településfejlesztést is szolgáló feltöltések létesítése, a megnövekedett vízfelületek nyújtotta lehetőségek, a szigetközi mellékágaknak az állandó vízforgalomba történő bekapcsolása, a Mosoni-Duna vízhozamának a Duna vízjárásától független biztosítása, a szigetközi talajvízszint szabályozása és belvízmentesítése ugyancsak a régió infrastrukturális javítását szolgálja.

Az államközi szerződés többek között rögzíti, hogy a közös beruházás költségeit, majd az üzemeltetés terheit 50%-ban a magyar, 50%-ban a csehszlovák fél viseli, ugyanígy fele-fele arányban részesednek a vízlépcsőrendszer hasznáiból. A közösen megépült létesítmények a két ország oszthatatlan közös tulajdonát képezik. Az államhatár változatlan marad, illetve építési és határ rendszeti okokból néhány ha-os területcsere történik, ami lakott területet nem érint.

Az államközi szerződést módosító, törvényerejű rendelettel kihirdetett jegyzőkönyv, a bósi vízlépcső első gépegységeinek üzembe helyezését 1990-re, a nagymarosi vízlépcső első gépegységeinek üzembe helyezését 1993-ra írja elő, a beruházás teljes befejezését 1994—95-re időzíti.

## *A folyószabályozás gazdaságossága*

Az államközi szerződésben természetesen nem szerepelnek az ún. nemzeti beruházások, amelyek nem a vízlépcsők építése miatt váltak szükségessé, megvalósításuk azonban azzal egyidejűleg célszerű, vagy szükséges (pl. a Drog—Almásneszmély közötti vasútvonal korszerűsítése, vagy a győri szennyvíztisztító-telep építése). A vízlépcsőrendszerrel kapcsolatos teljes magyar beruházás, a VII. ötéves terv tervezési árszintjén prognosztizálva, 34 milliárd Ft.

Az energiaiparban általában alkalmazott számítási módot követve, a két vízlépcső energiatermelésével azonos teljesítőképességű szén- vagy atomerőmű, az említett összeg 63%-ának lekötését tenné szükségessé, figyelembe véve a megtérülési időig az üzemköltségek közötti különbségeket, és számításba véve a nagyobb lekötött tőke kamatterheit is. Az energiaipar számára tehát a rendszer mindaddig gazdaságos, amíg a teljes beruházásból 21 milliárd Ft-nál nagyobb terhet nem kell viselnie.

Az ún. „egyenértékű változat” költségeinek meghatározásával számítható a vízügyi ágazat teherviselésének mértéke is. A megnövekvő árvízi biztonság szintje, hagyományos módon mintegy 3,5 milliárd Ft-os ráfordítással volna elérhető. A vízlépcsőrendszerrel megoldott vízrendezés további 2,5 milliárd Ft-ot igényelne, ha külön kellene megépíteni. További kisebb létesítményeket (szivattyútelep korszerűsítés, belvízi hálózat bővítése stb.) is számításba véve, a teljes beruházás 18%-át a vízügyi ágazat gazdaságosan vállalhatja.

A mezőgazdasági szakemberek részletesen elemezték az érintett terület termelési potenciálját, mind a jelenlegi helyzetben, mind a vízlépcsőrendszer várható hatásaként létrejövő állapotban. Találtak romlást is, javulást is, ezek azonban a számítások hibahatárán belül kiegyenlítik egymást. Kétségtelen, hogy az új helyzetben a felszíni lefolyás és a talajvízszint szabályozása további fejlesztési lehetőségeket biztosít a mezőgazdaság számára. Ezek kihasználása azonban saját beruházások és üzemi költségek ráfordítását igényli. Jelenleg a gazdaságossági vizsgálatokban, még csak a partvonal áthelyezésével, a termelésbe bevont új területek és a létesítmények által elfoglalt terület földértékének különbségével lehet számolni. Ebből is le kell vonni azt a költséget, amely az erdőgazdaságot terheli, mert a Szigetközben a Duna főága mentén — ahol a jelenlegi fafajta számára kívánatos talajvízszintet gazdaságosan tartani nem lehet — az állományt cserélni kell. Így a mező- és erdőgazdaság közvetlen érdekeltége nem számottevő.

A vízlépcsők építését elsősorban a zavartalan hajózóút biztosítása tette szükségessé. Mégis nagyon nehéz kimutatni — a magyar víziszállítás aggasztóan elmaradott állapota miatt — gazdasági érdekeltiségét. Mindenképpen megtakarítást jelent a hajózóút fenntartási költségének, valamint a gázlók és a szűkületek miatt most még szükséges átrakodások, holtidők, vesztéglések, ki nem használt rakodóterek következtében jelentkező többletköltségnek az elmaradása, továbbá a kisebb sebességű szakaszon elérhető üzemanyag-megtakarítás. Ezek becsült értéke, beruházásra átszámítva, 4,8 milliárd Ft. Itt jelentkezik a vízlépcsőrendszer megvalósításával kínált legnagyobb fejlesztési lehetőség; bízunk abban, hogy közlekedéspolitikánk, élve ezzel a kedvező adottsággal, felkarolja az eddig nagyon mostohán kezelt vízi szállítást. Néhány vasútvonal és útszakasz korszerűsítését is — részben — a közös költségek fedezik, és új közúti híd vezet majd át a nagymarosi vízlépcsőn. Ezek összértéke mintegy egymilliárd Ft. A víziszállítás fejlesztési lehetőségeit egyelőre

figyelman kívül hagyva, a közlekedési ágazatra a teljes költség 17%-a terhelhető.

A terület- és településfejlesztési infrastruktúra számára a legértékesebb fejlesztési lehetőség az, amelyet az új, rendezett, közel állandó vízszintű parti üdülőterületek létesítésével kínál a rendszer megvalósítása. További — forintban is értékelhető — hasznót jelent a megvalósuló lakótelep, az ideiglenes rendeltetésű, de tartós használatra készülő épületek, és főleg azok a vízellátási, csatornázási, szennyvíztisztító beruházások, amelyek a rendszer érdekében létesülnek. Ezek összértéke 2,1 milliárd Ft.

Összegezve megállapítható, hogy a mérleg, bár szerény, de pozitív egyenleggel záródik. Ezen kívül jelentkeznek a számszerűen most még nem értékelhető fejlesztési lehetőségek.

Az ismertetett gazdasági elemzéssel kapcsolatosan legtöbbször felvetett ellenvélemény arra utal, hogy a nagy létesítmények tényleges költsége általában meghaladja a tervben szereplő előirányzatokat. A gépek és az építőanyagok ára persze valóban növekedhet, de miután a legnagyobb tételeket „egyenértékű létesítmények” költségeihez viszonyítottuk, az infláció nemcsak a vízlépcsők költségeit, hanem a helyettesítő beruházások költségét is növeli, sőt ebben az összehasonlításban a vízerőmű lényegesen előnyösebb helyzetben van, mert a vízlépcsők építési költségének ~30%-a kis anyaghányadot igénylő földmunka, míg más típusú erőművek esetében az energiahordozók áremelkedése is számítani kell.

Másik ellenvetés az, hogy a költségek nem tartalmazzák az egyidejűleg megvalósítandó beruházásokat. Példaképpen a vízlépcsők üzembe helyezése előtt megépítendő szennyvíztisztítókat, különösen a Győrtött szükséges 1,2 milliárd Ft-os beruházást említik. A szennyvíztisztítók létesítése azonban a vízlépcsőrendszer megvalósításától függetlenül is a legsürgősebb feladatok egyike, hiszen a nagymértékű szennyezés nemcsak a folyó vízének felhasználására alapuló további fejlesztéseket zárja ki, hanem a már meglévő parti víztermelő telepeket is veszélyezteti. Ezért a vízlépcsők építésének nem hátránya, hanem a beruházás előnyének minősül, hogy rákényszeríti a parti településeket és ipari üzemeket szennyvizeik tisztítására.

Vannak, akik szerint, ha ma döntenünk kellene, nem választanánk az ilyen nagy beruházást igénylő vízerőművet, mert anyagi erőinket elsősorban a gyors megtérülést biztosító termelő ágazatokban célszerű hasznosítani. Sajnos, a szegény embernek ez a gazdálkodási kényszere — mindig az olcsót kell, hogy vásárolja, bár tudja, hosszú távon ez számára többletkiadást jelent —, szomorúan igaz és el kell fogadnunk. Ez az elv azonban az infrastruktúra háttérbe szorítását jelenti, ami amúgy is csak addig tartható, míg az ebből keletkező hiány hátrányosan vissza nem hat, gátolva a termelés fejlesztését. Példaként csak a telefonhálózat jelenlegi állapotára vagy a csatornahálózat aránytalanságára lehet utalni. Utóbbinak következménye, hogy egyre nehezebben és költségesebben lehet a lakosság és az ipar vízszükségletét biztosítani, mert a felszínközeli víztartalékok elszennyeződtek.

### A vízlépcsőrendszer létesítése körüli viták elemzése

A vízlépcsők megépítése szempontjából 1980 után újra kritikus évek következtek. A második olajár robbanásnak, a cserearányok romlásának és a pénzügyi feltételek keményedésének hatására gazdasági fejlődésünk megtorpant.

Ekkor kezdték többen kétségbe vonni az 1977. évi döntés helyességét. Bár a gondot elsősorban az okozta, hogy a folyócsatornázás nagy beruházást igényel, nem a döntés gazdasági felülvizsgálatát sürgették, hanem a várható kedvezőtlen környezeti hatások nem kellő feltártságát hangoztatták. A közben változatlanul folyó kutatások eredményeit és a tervezésben végrehajtott finomításokat figyelembe véve, 1983 októberében a két kormány felülvizsgálta az államközi szerződést. Változatlanul megtartotta annak műszaki és jogi tartalmát, azonban, a nehezebb gazdasági helyzetre való tekintettel, módosította a határidőket: a bősi vízlépcső első gépegységének termelésbe kapcsolódását 1990-re, a munkák befejezését 1995-re irányozta elő.

A viták sem ezt követően, sem az építkezésnek a VII. ötéves tervben való felgyorsításáról szóló, 1985-ben született párt és kormányzati döntés után sem csillapodtak. Szükségessé vált ezért, hogy közvéleményünk reális képet kapjon a vízlépcsőrendszer építésének következtében várható környezeti változásokról, a vitatott természeti és társadalmi hatások tényleges mértékéről. Minthogy 1951 óta, a tervezés megindulásától vagy közvetlenül, vagy közvetetten, részt vettem az előkészítő munkában, a kutatásban és a tervezésben, teljes elfogulatlanságot nem ígérhetek olvasóimnak, csupán azt, hogy az egyes témákat tárgyalva — amelyeket a leggyakrabban felvetett problémák szerint csoportosítok — megkísérlem azok tárgyilagos ismertetését.

● *A talajvízfelszín süllyedése a Szigetközben súlyos mező- és erdőgazdasági károkat okoz.*

A vita megértéséhez ismerni kell a Szigetköz geológiai felépítését. A termőtalaj a vastag kavicsösszlet fölött elhelyezkedő felül iszapos, alsó részében legtöbb helyen finom homokból álló fedőréteg felszínén fejlődött ki. A kavics jó vízvezető képessége miatt a talajvíz helyzetét késleltetés nélkül befolyásolja a felszíni vizek vízállás-ingadozás, egyik oldalról a Duna, másik oldalról a Mosoni-Duna. Minthogy az utóbbi szintje mindig alacsonyabb a főágénál, esés alakul ki egyrészt keresztirányban, másrészt a Szigetköz hossza mentén is, követve a két határoló folyó esését. Ennek megfelelően természetes állapotban a talajvíz fő táplálója a Duna főága.

A terep lejtése Rajkától Győrig meredekebb, mint a Duna esése. Ezért a talajvíz a felső részen, a terep alatt viszonylag mélyen található, Vének táján pedig a felszín közelébe emelkedik. Rajka térségében a talajvíznek a Duna vízállásával együtt ingadozó tükre általában mindig a kavicsrétegben marad, és — mivel ebben kapilláris vízemelés gyakorlatilag nincs — a növények a talajvízből utánpótlást nem kapnak, vízellátásuk egyetlen forrása a beszivárgó és a fedőrétegben tározódó csapadék. A középső szakaszon közepes vagy ennél magasabb dunai vízállások idején a talajvíz szintje eléri a fedőréteg alsó síkját, és ezért a kapilláris hatás már érvényesül. Az alsó Szigetközben a talajvíz mindig telíti a fedőréteget, és ezért többnyire a víz bősége, a levegő hiánya (láposodás, fakadó vizek megjelenése) korlátozza a terméseredményt. Csapadékos időben rendszerint a terület felső harmadában jobb a termés, míg száraz időben, alacsony dunai vízállások esetében, az alsó szakaszon. A termelési eredmények a középső területen a legkiegyensúlyozottabbak. Természetesen ez a nagyvonalú séma csak általánosságban jellemzője a Szigetköznek. A fedőréteg minőségétől és vastagságának jelentős változékonyságától függően, már kis távolságon belül is nagy különbségek mutatkozhatnak.

Amennyiben a vízlépcsőrendszer építésével egyidejűleg járulékos védelmi intézkedések nem történének, három jelentős változás következne be a talajvíz járásában. Dunakiliti fölött a tározótérben a folyó vízszintje az eddigi árvizek magasságában állandósulna, ezért itt a talajvíz szintje jelentősen megemelkedne és számítanunk kellene a felszínen fakadóvíz megjelenésére. Kiliti és Szap között a Duna főágában csak a meder élővíz jellegének fenntartására bocsátanak le kis vízhozamot az év túlnyomó részében, amikor a teljes hozam kisebb mint a bősi erőmű kapacitása. Ezért itt a folyó vízállásával együtt a talajvíz szintje is jelentősen süllyedne. A süllyedés mértéke a duzzasztó alatt a természetes átlaghoz viszonyítva meghaladná a 4 m-t, és csökkenne mind a főág mentén lefelé haladva (Szapnál csak az alsó szakasz kotrása miatt várható néhány dm-es értékig), mind keresztirányban (a Mosoni-Duna mentén gyakorlatilag változás nincs, hiszen ennek vízszintje nem süllyed, hanem az állandó vízpótlás hatására kismértékben emelkedik). Szap alatt az alvízcsatorna folytatásaként tervezett kotrás és a nagymarosi visszaduzzasztás módosítja a vízállást és az ezáltal befolyásolt talajvíz szintjét. Kisvizek idején a két hatás kompenzálja egymást. A legnagyobb, néhány dm-es süllyedés a középvízi időszakban várható, és mértéke a nagyvizek tartományában újra csökken.

A tározó mentén már az eredeti tervekben is szerepelt, védelmi intézkedésként, az árvédelmi vonal mentett oldalán futó megcsapoló csatorna létesítése. Ennek feladata, hogy összegyűjtse a Duna felől szivárgó vizet és azt a vízlépcső alatt a főágba visszavezesse. Medre mindenütt mélyen a kavicsba vágódik a víz összegyűjtésének kellő hatékonysága érdekében. Szintje zsilipekkel szabályozható és így a mentett területen a talajvíz tükre viszonylag kis tágasággal módosítható is.

A középső szakaszon, az eredeti tervek szerint öntözéssel kellett volna a talajvíz süllyedésének következményeit ellensúlyozni. A 70-es évek második felében, az érdekelt mezőgazdasági üzemekkel folytatott egyeztetések alapján, a tervet módosították, és kidolgoztak egy nem költségesebb, üzemi ráfordítást gyakorlatilag nem igénylő talajvíz-tápláló rendszert. Ennek lényege az, hogy a tározó mentén összegyűjtött szivárgó vizet nem vezetik vissza közvetlenül a főágba, hanem szétosztják a főágtól elválasztott mellékágakba, valamint néhány kibővített és mélyített belvízcsatornába. Ezekben a víz szintjét olyan, zsilipekkel változtatható szinten tartják, amely megfelelő beszívargást biztosít a talajvíztükör kívánt helyzetének fenntartásához. A talajvíztápláló rendszer igényelt hozama a Mosoni-Duna felől, a tározóból az ág táplálására adott vízből, és a Lajta hozamából, szükség szerint kiegészíthető, és lehetőség van arra is — amennyiben a kolmatáció\* miatt a megcsapoló csatorna hozama csökkenne —, hogy zsilipen keresztül vizet vezessünk a tározóból a megcsapoló csatornába, és azon keresztül a talajvíztápláló-rendszer elemeibe. Így a Szigetköz középső szakaszán nemcsak a természetes talajvízszintet lehet fenntartani, hanem a víztükör, a mezőgazdaság igénye szerint szabályozhatóvá válik. Kivétel ez alól a főág, és az ahhoz legközelebb lévő holtág közötti 100—200 m széles sáv, ahol a főmeder erős leszívó hatása miatt a talajvíz emelése műszakilag nem lehetetlen ugyan, de semmiképpen sem gazdaságos. Ezért ebben a zónában károkkal kell számolni. A kár mértéke az erdőgazdaságnak abból

\* Kolmatáció: iszapszemcsék lerakódása a kavicsréteg pórusaiba.

a költségéből becsülhető, amely az ártéri erdő jelenlegi állományának a mélyebb talajvízből is táplálkozni képes fajtákra való cseréjéből, és az új telepítésekkel járó termelésesökkenésből adódik. Ezt a kárértéket a gazdasági számításokban ráfordításként szerepeltetni kell, éppen úgy, mint másutt a károk elhárítására létesülő rendszerek költségeit.

A Szigetköz alsó szakaszán a kismértékű talajvízsüllyedés a jelenlegi, általában víztöbblettel jellemzett állapothoz képest, előnyös változást jelent. Ezért itt nincs szükség semmilyen beavatkozásra. A lehetőség meg van arra, hogy nagyon száraz időszakban, vizet biztosítsunk a terület számára, részben a Mosoni-Duna felől, részben a középső szakasz talajvízpótló rendszeréből.

A megcsapoló csatorna hatékonyságáról hosszú hazai tapasztalatokkal rendelkezünk, hiszen az első ilyen rendszer a 20-as években létesült Dömsöd és Tass között a Ráckevei-Duna bal partján, és azóta is kifogástalanul működik. Kisköre térségében is csak azért merültek fel panaszok, mert az egymást követő nedves évek miatt kiterjedt területen jelentkező talajvízemelkedés időben egybe esett a duzzasztással. Az utóbbi száraz évek hatására megindult gyors talajvízsüllyedés, és az a tény, hogy a folyómenti sávban, ahol a megcsapolórendszer hatása jelentkezik, a víztükör ingadozása lényegesen korlátozottabb (itt a nedves időszakban is csak kisebb vízkárok voltak és a szárazság sem okoz olyan súlyos gondot, mint másutt), jelzi ennek a rendszernek a hatékonyságát. A duzzasztás hatására vízkárok általában csak ott jelentkeznek, ahol vagy nem épült meg az eredetileg tervezett kárelhárító rendszer (pl. a Bodrogzugban azért okoz vízkárt a tiszalöki duzzasztás, mert rosszul értelmezett takarékoság miatt elmaradt a megcsapoló hálózat, és az ehhez kapcsolódó szivattyútelep létesítése), vagy az eredeti üzemi feltételektől eltérően működnek a rendszerek (a Vaskapu fölötti öblözetek vízkárait a tervezettnél magasabb duzzasztás és ezért a megcsapolás kapacitásának elégtelensége okozta). Ez arra figyelmeztet, hogy a védelmi intézkedések a folyócsatornázás egészének elmaradhatatlan részei, és egyik hasznosító ágazat érdekében sem szabad az eredeti működési feltételeket módosítani. A tapasztalatok ellenére sem állítható, hogy kis valószínűséggel, és helyileg korlátozottan nem jelentkezhet káros talajvízszint-változás. A megcsapoló rendszer üzemviteli rugalmassága azonban ezeket is elháríthatóvá teszi. Kritikus időszakban a vízszint süllyeszthető vagy emelhető, a helyileg nagy vízbetáplálást a kiegészítő elemekkel — pl. kutakkal — meg lehet csapolni.

A nagy területre kiterjedő talajvizet tápláló és szabályozó rendszer működéséről hazai tapasztalat nem állott a tervezők és a kutatók rendelkezésére. Ezért a rendszer legkedvezőbb vonalvezetésének meghatározása érdekében matematikai modellel szimulálták a Szigetköz teljes felszín alatti vízrendszerét, és kiválasztott szelvényekben fizikai modellekkel ellenőrizték a várható hatások alakulását. A nagyszámú változat összehasonlítása elektromos analógia-modellel történt. A számításokban szereplő szivárgási jellemzők meghatározására számos helyszíni és laboratóriumi vizsgálatot végeztek. Az eredmények igazolták, hogy a tervezett rendszer, a kívánt határok között, képes szabályozni a víztükör helyzetét, és a rendelkezésre álló vízmennyiség elegendő a szabályozáshoz. A táplálás érdekében szétszortott víznek csak egy része párolog el a területről, nagyobb hányada visszaszivárog a főmederbe a Dunakiliti alatti szakaszon. A tápláló csatornák szintjének szabályozása, a fenntartási munkákhoz kapcsolódó időszakos kotrások és a tározótér felől bevezethető vízhozam-kiegészítés ennek a rendszernek is nagy rugalmasságot biztosít,

ami lehetővé teszi esetleg előre nem látott helyi változások hatásának elhárítását.

Összefoglalva megállapítható — amint ezt a termelési potenciált elemző mezőgazdasági vizsgálatok is igazolták —, hogy a talajvízjárás változása által esetleg okozott károk, a tervben ma szereplő létesítményekkel elháríthatók. A szabályozás egyúttal további fejlesztési lehetőséget is teremt a mezőgazdasági üzemek számára, ha azok a megváltozott környezeti adottságokhoz jobban igazodó, azokat jobban hasznosító termelési tervvel és saját beruházással (pl. a fakadóvíztől mentesülő területeken intenzívebb gazdálkodással, másutt öntözőrendszerek létesítésével) a megteremtett feltételek kihasználására törekшенek. A rendszer kialakítása jól példázza a helyi érdekelttel való párbeszéd szükségességét és eredményességét. Az eredeti tervben szereplő megoldás vitája igényelte és serkentette a gazdaságosabb és a környezeti változások szempontjából is előnyösebb változat kidolgozását, a terv finomítását.

● *A Duna főágán állandóan lebocsátott vízhozam nagyon kicsiny, ezért a meder elveszti határ folyó jellegét, elposványosodik és nem biztosítható a partján később esetleg fejlődő települések vízellátása.*

Az egyezményes terv megállapítja, hogy mindaddig, amíg a Duna érkező hozama kisebb, mint a bósi erőmű kapacitása ( $4200 \text{ m}^3/\text{s}$ ), a duzzasztón keresztül, az élővíz jelleg fenntartása érdekében, csak nagyon kis vízhozam (a meder pillanatnyi helyzetétől függően  $50$  és  $200 \text{ m}^3/\text{s}$  között változó mennyiség) kerül lebocsátásra a főmederbe. Annak érdekében, hogy ennek a hozamnak folyó jellegét, valamint további fejlesztés vízbázisaként felhasználható voltát megítélhessük, összehasonlításul tudnunk kell, hogy a Tisza kisvízi hozama Tokajnál  $50 \text{ m}^3/\text{s}$ , Szolnokonál  $50 \text{ m}^3/\text{s}$ , Szegednél pedig  $120 \text{ m}^3/\text{s}$ . A legkisebb,  $50 \text{ m}^3/\text{s}$  vízmennyiség is mintegy négyszerese a Fővárosi Vízművek jelenlegi termelésének.

Minden víz, amit nem az oldalcsatorna felé vezetünk, gazdasági veszteséget jelent. Bósnél ugyanis a vizet az alvízi vízállástól függően  $20$ – $22 \text{ m}$  eséssel hasznosíthatjuk, míg a duzzasztónál, ha kiegészítő turbinákat építünk be az átvezetett élővíz energiakészletének hasznosítására, az esés ennek csak harmada. Ezt a veszteséget ellentétes hatás nem ellensúlyozza, mert még több száz  $\text{m}^3/\text{s}$ -os vízhozam-növekedés sem emeli a meder vízszintjét olyan mértékben, hogy a talajvizet tápláló szabályozórendszer elhagyható lenne, és a mellékágak is csak akkor kapnának vízpótlást a főág felől, ha az utóbbi hozama  $2000 \text{ m}^3/\text{s}$  fölé növekedne. Azt is figyelembe kell vennünk, hogy a duzzasztón közvetlenül átbocsátott hozam két forrással bővül. Jelentős vízmennyiség szivárog át a duzzasztó alaplemeze alatt az alvízi mederbe (hozamát  $\sim 20 \text{ m}^3/\text{s}$ -re becsülik) és ide torkollik a két oldalon vezetett megcsapoló csatorna is, amelyek együttes hozama eléri a  $120 \text{ m}^3/\text{s}$ -t. Amint az előző pontban láttuk, a Szigetközben ennek az utóbbi vízmennyiségnek jobbparti felét használjuk fel a talajvíz táplálására, ezért az nem közvetlenül jut az alvízbe, hanem a párolgási veszteséggel csökkentett mennyiséget a meder hosszabb szakaszon gyűjti össze.

A felsorolt szempontokat figyelembe véve érthető a tervezőknek az a törekvése, hogy a közvetlenül lebocsátásra kerülő élővizet a lehető minimumra szorítsák. A témával kapcsolatos viták azonban itt is a tervek hasznos módo-



sításához, finomításához vezettek, igazolva egyben az interdiszciplináris kutatások és eszmecsere hasznosságát, sőt szükségességét.

Hidrobiológus szakemberek mutattak rá arra, hogy bármilyen vízmennyiség kerül is átvezetésre, ez csak akkor nem terül szét az alvízben, és nem okoz kedvezőtlen biológiai folyamatokat (pangást és pocsolyásodást), ha a kisebb vízmennyiségnek megfelelő egységes, kisvízi medret alakítunk ki, és megfelelő költség áll rendelkezésre annak fenntartására. Ez az igény már beépült a tervekbe, és így nagy valószínűséggel állíthatjuk, hogy vízminőségi, ill. biológiai tényezők nem befolyásolják a kisebb hozamú folyó élővíz jellegét.

Sajnos, az élővíz mennyiségével változó környezeti, különösen biológiai hatások előrejelzése nagyon bizonytalan. Bár jelenleg — megfelelő mederrendezéssel és fenntartással — a most előírányzott korlátok (50–200 m<sup>3</sup>/s) elfogadhatónak tűnnek, az üzem tapasztalatai alapján kell majd eldönteni, hogy az abszolút minimum, az említett tartományon belül, hol határozható meg, sőt nyitva kell tartani a lehetőségét az esetleg szükséges vízhozamnövelésnek. Időnként nagyobb vízmennyiség lebocsátása is szükséges lehet, például a meder menti erdők talajának vízpótlása érdekében.

Amikor a viták során, a közvetlenül lebocsátásra kerülő hozam növelésének igénye felmerült, energiagazdálkodással foglalkozó szakemberek javasolták, hogy a duzzasztómű pilléreibe kisebb víznyelésű turbinákat építsenek be azért, hogy a vizet ezeken keresztül vezetve, az energiavesztésnek legalább egyharmada megtérüljön. Kezdetben egy 50 m<sup>3</sup>/s víznyelésű turbina beépítése valóban indokolt lehet; a pillérekben azonban helyet kell biztosítani további gépek elhelyezésére, ha az átvezetendő vízhozam, a most feltételezett minimumnál tartósan nagyobb lenne.

● *A mellékágak vízpótlása a főmeder felől megszűnik, ami az azokban és környezetükben kialakult értékes élővilág szegényedéséhez vezet.*

A mellékágakban, magassági helyzetüktől függően, jelenleg is, általában csak a közepes és az ennél nagyobb dunai vízállások idején alakul ki átfolyó vízpótlás. Amikor a főmederben a víz szintje mélyebbre száll, az ágak önálló tavakká válnak, csak a kavicsrétegen keresztül kapcsolódnak a Dunához, egyesek néha teljesen kiszáradnak. A teljes hozamból levonva az oldalsatorna vízszállítását, kitűnik, hogy — kárelhárító beavatkozás nélkül — minden évben csak néhány napra csökkenne az az időszak, amikor az ágak átfolyó táplálást kapnának, sőt a vízjárás véletlen jellege miatt, akár több évre is növekedhetne a vízpótlás nélküli periódusok szélsőséges hossza. Ez valóban súlyos környezeti változást okozna nemcsak a vízi élővilágban, hanem a parti flóra és fauna életében is.

A talajvízpótlás rendszerében — a tervek szerint — a mellékágakat elzárják a főmedertől és vizüket közel állandó szinten tartva, zsilipek építésével és folytonos vízpótlást biztosítva a tározó menti megcsapoló csatorna hozamából, felhasználják azokat a talajvíztükör szabályozására. A közel állandó vízszint a természetes állapotban kialakuló időszakos vízellátással és jelentős szint-ingadozással szemben jelentős változás, ami bizonyára módosítja majd a vízi élővilág összetételét. Minthogy az eddigi biológiai ismeretek mennyiségi előrejelzést nem tesznek lehetővé, ezt a változást részletesen nem értékelhetjük. Becslések szerint az új életkörülmények kedvezőbbek lesznek a korábbiaknál, ezért a vízi életközösségek gazdagodása várható. A szárazföldi flórát lényegesen

nem befolyásolja a mellékágak új állapota. A ma is dús vadállomány, különösen a vízi madarak számára a vízfelületek állandósítása és vizük folytonos frissítése előnyös változás. A környező erdők változatlan fenntartása, a vadászati lehetőségek bővülése és a tiszta vízű, rögzített szintű tószorozat a vízparti üdülést is vonzóbbá teszi. Ezek a változások az üdülőterület fejlesztés potenciális forrásának tekinthetők.

● *A Szigetköz vastag kavicsrétegében tárolt nagy vízkészlet a főváros jelentős víztartaléka, amit elszennyez a főmeder elmocsarasodása miatt a nagy szervesanyag-tartalmú felszíni víz.*

Ez az ellenvetés számos téves állítást tartalmaz.

Néhány emberöltőn belül még semmiképpen nem kényszerülünk arra, hogy a főváros vízellátása érdekében 150 km-es távvezetékét építsünk, mert sokkal közelebb is találunk olyan egészséges ivóvizet, aminek már a feltárása is megtörtént. Ilyen például a Dunántúli-középhegység bányáiból a felszínre emelt, és eddig csak részben hasznosított karsztvíz.

Már volt róla szó, hogy szabályozott és rendezett „kisvízi” medret kell kialakítani és fenntartani. Ezzel megakadályozható a víz minőségének biológiai romlása. Ebben az esetben viszont a felszíni víz mint szennyező forrás, nem veszélyezteti a felszín alatti víztartalékot.

A harmadik, vélt problémának ellene mond, hogy a főág — vízszintjének süllyedése után — nem táplálója, hanem megcsapolója lesz a talajvíznek. Azért kell mesterségesen állandó táplálást biztosítani, hogy a leszívás ellenére a talaj-víztükör a kívánt szinten maradjon. A táplálás főleg a megcsapoló csatornából, tehát a kavicsos átszűrődött, ivásra is alkalmas vízből történik, ez tehát a felszín alatti víz minőségét nem veszélyezteti. A régi mederből pedig nem juthat szennyező anyag, az áramlással ellentétes irányban haladva, a kavicsrétegbe.

Ha eltekintünk ezektől az ellentmondásoktól, és csak felszín alatti vízkészleteink szennyeződésének veszélyét vizsgáljuk, megállapítható, hogy a veszélyeztetettség mértéke mind a Szigetközben, mind az ország más területén jelentős, és a károk elhárítása gyors beavatkozást sürget. Vannak régiók, ahol a legfelső víztartó vize ma már közvetlen fogyasztásra alkalmatlan és a szennyezés gyorsan terjedhet a mélyebb rétegek felé is. A külterületeken a legjelentősebb szennyező forrás a mezőgazdaság kemizálása, de nem hanyagolható el a közlekedés hatása sem (utak sózása, olajszennyezések). A települések környezetében a szennyezettség legfőbb oka az, hogy gyorsan fejlesztettük a vízellátást, anélkül, hogy egyidejűleg megoldottuk volna a csatornázást, a szennyvizek elvezetését és tisztítását. Minthogy ezek az okok a vízlépcsők létesítésétől függetlenek, elemzésükre nem térünk ki. Kötelességünk viszont rámutatni a veszély nagyságára és az intézkedések sürgősségére.

● *A bósi erőmű csúcsra-járatása miatt a vízszint napi ingadozása jelentős, ami akadályozza a hajózást és környezeti károkat okoz. Az utóbbiak különösen Győr környezetében súlyosak, mert a Mosoni-Duna torkolati szakaszán a város szennyvizei visszatorlódnak.*

A csúcsüzem hatására létrejövő vízszintingadozás, valamint a vízsebesség idő és hely szerinti változása természetes medrekben csak közelítően becsül-

hető. A számítások szerint az egy napon belüli vízszintváltozás az erőmű felvizeiben  $\sim 2$  m, az alvizeiben 4–5 m, a Mosoni-Duna torkolatában 2,5 m, Komáromnál 1,0 m, Esztergomnál pedig 0,6 m lesz. A legnagyobb várható vízsebesség mind a felvíz, mind az alvíz csatornában 1,5–1,6 m/s.

A parterózió meggátlására az ingadozás zónájában megfelelő burkolatot terveztek. A hajózás számára kisebb sebesség kedvezőbb lenne, azonban ezt az értéket a hajósok még elfogadhatónak ítélték. Folynak olyan kutatások, amelyeknek célja az üzemváltással járó lökeshullám mértékének csökkentése. Az eddig vizsgált változatokat — bár hatékonyak voltak — túl költségesnek ítélték a beruházók. A számítások bizonytalan volta miatt, véleményem szerint csak az üzemi tapasztalatok alapján dönthető el, milyen korlátozásokkal alkalmazható a csúcs-üzemmód (az időbeli változás sebessége, a hozamváltozás tágassága) annak érdekében, hogy környezeti károk és üzemi (hajózási) akadályok ne keletkezzenek. Az erőmű most készülő közös szabályzatában ezekre a korlátokra feltétlenül utalni kell azzal, hogy számszerű értéküket a próbaüzem során szükséges pontosítani.

A győri szennyvíztisztító megépítése előtt a csúcs hullámok valóban veszélyes helyzetet teremthetnének a város térségében. Másrészt viszont az a véleményem, hogy a győri szennyvíztisztító megépítése a vízlépcsők létesítésétől függetlenül is, a legsürgősebben megoldandó feladat a Duna vízminőségében folyamatosan észlelhető romlás megállítására. Ezért nincs ellentmondás annak megállapításában, hogy a csúcsüzem alkalmazásának előfeltétele a győri szennyvizek megfelelő tisztítása.

Felvetik a csúcsüzemmel szemben, hogy alkalmazása esetén azok a szénhidrogén erőművek, amelyek most csak csúcsidőben adnak energiát, kénytelenek lesznek naponta hosszabb időn át működni, ami több, drága üzemanyagot igényel. Ez ügyben a magyar és a csehszlovák szakembereknek kell közösen megvizsgálni a két hálózat igényeit és lehetőségeit. Javaslatokat kell kidolgozni a különböző helyzetekben célszerűen alkalmazható üzemmódokra, és ezeket a közös üzemelési szabályzatban kell rögzíteni. A magam tapasztalatából tudom, hogy két jelentéktelen teljesítőképességű tiszai vízerőművünk — a tiszalöki és a kisköreai — mindig csúcs üzemmódban termel, amikor ezt a hidrológiai adottságok lehetővé teszik, bár folyamatos üzemmódra tervezték azokat.

● *A bögékben a víz mozgása lelassul, ami a víz minőségének romlásához vezet, és így közvetetten szennyezi a partiszűrűsű víztermelő telepek vizét is, mind a csatornázott szakaszon, mind Nagymaros és Budapest között. A víztermelést tovább rontja a tározók mentén mennyiségileg és minőségileg is a lerakódó iszap.*

Kétségtelen, hogy a folyó sebessége jelentősen befolyásolja a víz minőségét. Hatása, a víz szennyezettségét jellemző kémiai mutatóknak a sebességgel összefüggő várható változása alapján, számszerűen előrejelezhető. Sokkal lényegesebb azonban a vízi életközösségek összetételének módosulása, és ennek visszahatása a folyó öntisztuló képességére, terhelhetőségére.

A szennyezés mértékét kémiai szempontból általában az oxigénháztartás mutatói alapján jellemzik (oldott oxigén, biológiai és kémiai oxigénigény stb.). A vízfelszín egységnyi területén elnyelt oxigén mennyisége a felszíni sebességgel együtt csökken. A duzzasztott folyószakaszok esetében ezt a káros hatást részben ellensúlyozza a vízfelület növekedése. A győri Duna-szakaszon

több éven át ENSZ (WHO/UNDP) támogatással folyt kutatás alapján matematikai modellt vezettek le az oxigénháztartás és az -áramlás fizikai jellemzői között fennálló kapcsolat jellemzésére. Ebben a modellben a csatornázást követően kialakuló felületek és sebességek értékeit helyettesítve, megállapítható volt, hogy a duzzasztás mindössze néhány százalékkal ronthatja a Pozsony és Nagymaros közötti Duna-szakaszon az oxigénháztartás jellemzőit. A modell nem tartalmazza a vízlépcsőn — akár a duzzasztón, akár a turbinákon — áthaladó víz nagy oxigénfelvételét, ezért az előrejelzettnél a várható viszonyok lényegesen kedvezőbbek lesznek, és feltételezhető, hogy kémiai összetételében a víz, a duzzasztás hatására, nem romlik. Ezt igazolják az osztrák vízlépcsők tapasztalatai és a kiskörei vízlépcső felett és alatt gyűjtött számos adat értékelése is, amelyek azt mutatják, hogy a vízlépcsőn áthaladó víz minden kémiai mutató szerint azonos, vagy jobb minőségű, mint a tározóba érkező.

A sebesség változása azonban jelentősen módosítja a vízi élővilág összetételét is, elsősorban a nyílt vízben, a part közeli sávban és a fenék zónájában kialakuló plankton-közösségek egyedszámát, fajszámát és a fajok arányát, ez pedig visszahat nemcsak a táplálékláncon keresztül a többi élőlény életkörülményeire, hanem, a redukciós és oxidációs folyamatok változása miatt, a víz kémiai jellegére is. Sajnos, a hidrobiológiában még nem áll rendelkezésünkre az az ismeretanyag, ami szükséges lenne a bonyolult folyamatok ok és okozati kapcsolatainak leírására. Ismerjük, hogy milyen eltérő a plankton-társulás a folyóvízben és a tavakban, nem tudjuk azonban számszerűsíteni, hogy a két szélsőséges áramlási állapot között hogyan zajlik le a változás az áramlási sebesség függvényében. A tavi, illetőleg a folyóvízi jelleg — jobb mérőszám hiányában — azzal az átlagos átfolyási idővel jellemezhetjük, amelyet a vizsgált víztér térfogatának és az átfolyás közepes hozamának hányadosaként számítunk. A Balatonon ez az arány több mint egy év, ami a tavi életkörülmények jellemző értéke. A tiszai két vízlépcső fölötti tározótérre számítva Kiskörénél 7 napot, Tiszalökön 1,5 napot kapunk eredményül. A Duna természetes állapotban kialakult folyóvízi jellegét a Pozsony—Győr közötti szakaszon 0,4 napos, Győr és Nagymaros között pedig 0,5 napos átfolyási idő jellemzi. Ez a két érték a duzzasztás hatására 1,5 napra, illetőleg 0,9 napra módosul.

A biológiai előrejelzések bizonytalansága miatt nem tehetünk más megállapítást, mint azt, hogy kétségtelenül változni fog a folyószakasz öntisztuló képessége és terhelhetősége a hidrobiológiai adottságok módosulása következtében. Feltétlenül folytatni kell a kutatásokat ezeknek a hatásoknak kielégítő megbízhatóságú előrejelzése érdekében. Addig csupán azt becsülhetjük — részben a kémiai mutatók előrejelzett értékei, részben az átfolyási idők viszonylag kismértékű változása, részben pedig megépült folyami vízlépcsők tapasztalatai alapján —, hogy a biológiai változások nem vezetnek majd a vízminőség drámai romlásához. Ma lényegesen nagyobb veszélyt jelent a folyó egyre növekvő szennyeződése, ami határozottan rontja a partiszűrő kutak vizének minőségét. Ez pedig független a vízlépcsők építésétől. Ha a leglényegesebb szennyező források hatékony tisztítása elkezdődik még a duzzasztás előtt, akkor nagy biztonsággal állítható, hogy csökkenni fog a folyó szennyezettsége és a partiszűrő víztermelő telepek veszélyeztetettsége.

A szennyezések egy hányadát nem oldott állapotban, hanem a lebegő, finomszemű hordalékhoz kötötten szállítja a folyó (pl. nehézfémek). A tározó-

ban, a sebesség csökkenésének hatására, a lebegő iszap nagy része lerakódik, és a szennyezőanyagok felhalmozódhatnak. Ez a folyócsatornázástól független veszély — amit a duzzasztás, a koncentráció lehetőségére, valóban súlyosbíthat — csak a külső forrás megszüntetésével (vagy legalább mérséklésével) hárítható el. Ezért is fontos hatékony szennyvíztisztítási program végrehajtása, még a duzzasztás megkezdése előtt.

A tározókban lerakódó iszap akkor is rontja a partiszűrő víz termelési feltételeit, ha szemcséihez nem kötődik szennyező anyag. Az iszapréteg nagyobb szivárgási ellenállása csökkenti a hozamot. Előfordulhat, hogy a szivárgási sebesség csökkenése következtében a szivárgási út mentén a víz szervesanyag tartalmának lebontásához nem elégséges az oldott oxigén. Ezt a termelt víz vas- és mangántartalmának növekedése jelzi. Ilyen nem kívánatos hatást észleltek már Belgrád és Linz vízműveinél, de a káposztásmegyeri telepen is. Ilyen kedvezőtlen hatások esetleg a Nagymaros és Komárom között települt vízműveknél várhatók.

Árvizek idején az iszap egy része ugyan újra mozgásba jön és kimosódik a tározótérből, de ez csak kismértékben csökkenti a veszély mértékét. A linzi példa azt is megmutatta, hogy a kár elhárítására alkalmazott különböző áramlásszabályozó módszerek hatékonysága nagyon korlátozott. Kielégítő eredmény csak azzal érhető el, hogy időről időre kotrással eltávolítjuk a lerakódott iszapot a kavics felszínéről. Az ehhez szükséges eszközöket és költségeket a vízlépcsők beruházási és működési költségeiben feltétlenül szerepeltetni kell.

● *Legtöbbször külön hangsúlyozzák a Fővárosi Vízművek északi — Budapest és Nagymaros között lévő — víztermelő telepeinek veszélyeztetettségét, kiemelve, hogy ezek termelését a folyó vízminőségének változásán kívül, mennyiségileg is és minőségileg is rontja a Nagymaros alatt tervezett kotrás.*

Az eredeti tervek Nagymaros alatt a meder kotrását irányozták elő, hogy így, süllyesztve a kisvizek szintjét, növeljék a vízlépcsőn hasznosítható energia mennyiségét. A dunai vízállások süllyedése kétségtelenül csökkentené a kutak hozamát, bár a nyomómagasság változása, a teljes leszíváshoz viszonyítva, aránylag kicsiny és időben is korlátozott (a közepes és a nagyobb vizek tartományában a kotrás hatása már nem észlelhető). Ezért a csökkenés mértéke nem számottevő. Minőségi szempontból akkor jelent veszélyt a kotrás, ha az a kutak előtt jelentősen elvékonyítja a kavicsréteget, és ezért annak szűrőképessége csökken.

Az építőipar kavicsellátásának érdekében azonban már eddig is számottevő kotrás történt a Budapest fölötti Duna-szakaszon. A nagymarosi és a váci vízmércék sokévi vízállásészlelési adatát elemezve, megállapítható, hogy az építőipari kavicskotrás a vízlépcső alatti szakaszon, tíz év során, mintegy 70 cm-rel süllyesztette a kisvizek szintjét. A vízműtelepek összes termelésében ennek a változásnak befolyása csak a kisvizek idején észlelhető. Minőségi veszélyt viszont azért jelentenek az eddigi kotrások, mert vonalvezetésüket nem az egységes meder kialakításának célja határozta meg, hanem az egy helyről kivehető kavics mennyiségének növelése. Ezért össze nem függő árkok keletkeztek, amelyekben a lerakódó iszap a víz vas- és mangántartalmának növelését okozhatja.

A nagymarosi vízlépcső módosított terve már nem irányoz elő alvízi kotrást. Szükséges viszont a meglévő kotrási árkokkal felszabdalt meder rendezése,

az iszapzsákok megszüntetése, és az egységes sodorvonal kialakítása. Ezek a munkálatok azonban nem befolyásolják a víztermelő telepek működési feltételeit, talán még javítani is tudják az építőipari kavicskotrás hatására kialakult jelenlegi helyzetet.

Rá kell mutatni viszont arra a jelenségre, miszerint a vízlépcsők alvizében nagyon lassú, de folyamatos medermélyülés természetes módon is bekövetkezik, mert a vízlépcsőn áthaladó hordalékszegény víznek nagy az elragadó-képessége. Ilyen folyamat kifejlődésének lehetősége a Nagymaros alatti szakaszon fennáll, és hatása a lesüllyesztett kisvízi szint további süllyedése lehet. Két olyan adottság említhető azonban, ami valószínűen fékezi, vagy talán meg is állítja a medermélyülést: az Erzsébet-hídnál lévő mederszűkület visszaduzzasztó hatása és a budafoki kiszögelés folytatásaként a mederben lévő sziklaküszőb (Kopaszi-zátony). A vízmozgás, a hordalékmozgás és a mederalakulás egymáshoz szorosan kapcsolódó folyamatainak tisztázására kíváncsok a medermorfológiai kutatások folytatása.

● *A nagymarosi duzzasztás következtében fennáll annak veszélye, hogy a Duna szennyezni fogja a Dunántúli-középhegység karsztvizét.*

A Duna természetes állapotban a karsztvíz megcsapolója az Almásneszmély és Pilismarót közötti szakaszon. A karsztvíz vagy közvetlenül éri el a medret, vagy a karsztos képződményekkel érintkező kavicsrétegek, továbbá patakok és források közvetítésével. A karsztvíz természetes szintje a bányák telepítését megelőzően, mind a Pilisben, mind a Gerecsében a 140 m tszf. magasság körül ingadozott. A Duna közepes szintje a vizsgált szakaszon 104–105 m tszf. A természetes áramlás tehát a Középhegységből a folyó felé irányult.

Az említett veszélynek két előfeltétele van: a Duna vize erősen szennyezett és az áramlás iránya ellenkezőjére fordul. A Duna szennyeződése jelenleg is fennáll, a folyócsatornázástól függetlenül, a kommunális, ipari és mezőgazdasági szennyezőforrások idézik azt elő. A második feltételről is belátható, hogy a külső hatáshoz — a bányák leszívóhatásához — viszonyítva a duzzasztás befolyása elhanyagolható, mert mindössze átlag 4 m-rel emeli a folyó közepes szintjét.

● *A vízlépcső nagymarosi elhelyezése kedvezőtlen, mert a kanyar nehezíti a hajózást, az építmények megbontják a tájképet, az építkezés, majd az átvezető forgalom zavarja az üdülőtérület nyugalalmát.*

A felvetett aggályok legtöbbje kétségtelenül megalapozott.

A hajózsilipek megközelítése feltétlenül könnyebb lenne egyenes szakaszon, mint a Dömös és Nagymaros közötti erős kanyarban. Hajózási szakemberek szerint azonban a jelenlegi elrendezése sem jelent olyan akadályt, ami szükségessé tenné a terv módosítását.

Az esztétikai kérdésekről, így a Duna-kanyar tájképi értékének rontásáról, vitatkozni nagyon nehéz, a megítélés teljesen egyéni volta miatt. A felvetett ellenvetéseknek mindenesetre meg volt az az eredményük, hogy a tájképet legjobban zavaró létesítményeket (pl. a fűtőközpont gyárkéményét, a termelt energiát a felszín felett vezető távvezetékét) a tervből törölték, helyettesítve azokat a képhez jobban alkalmazkodó megoldásokkal. Maga a fölétesítmény, a duzzasztó, mással nem helyettesíthető és ezért annak „kemény”, vízszintes

vonala ellen hangoztatott észrevételek csak annyiban vehetők figyelembe, hogy a tervezők törekszenek a teljes szerkezet magasságának maximális csökkentésére. Látva néhány osztrák dunai erőművet, úgy ítélem, hogy ez a vízszintes építmény nem zavarja jobban a látványt, mint a hidak vízszintes vonala Budapest tájképét. A tározó pedig a hegylejtők között feszülő víz tükrével inkább kedvező látványt nyújt majd.

A gépek zaja, a por, a szállítás minden építkezés környezetében zavarja az ottlakók nyugalma, különösen üdülő-környezetben. Ez azonban csak időszaki, és ellene csupán az tehető, hogy a szervezéssel csökkenteni igyekszenek az építési időt és a szállítási útvonalak kijelölésekor a sűrűbben lakott központok elkerülésére törekszenek. Mindkét követelmény érvényesült a nagymarosi építkezés szervezési terveiben. A felvonulás főirányát a Dömös felé eső lakatlan területre vezették, az építési idő rövidítése pedig fontos gazdasági követelmény.

A vízlépcsők pilléreinek közlekedési útvonal vezethető át a folyó fölött. A Duna-kanyarban jelentkezik is az összeköttetés — elsősorban a személyi közlekedés — igénye, amit a két működő komp (Vác és Dömös) jelez. A kapcsolat megteremtése előnyösen szolgálhatja a két szemben fekvő település, Nagymaros és Visegrád fejlődését. Azt viszont el kell ismerni, hogy a teherforgalom növekedése az üdülőterületen belül nemkívánatos zavaró hatás. A közlekedési hatóságok feladatává lehet tenni ezért olyan forgalomszabályozási rend kidolgozását, amely biztosítja a megteremtett átkelési lehetőség előnyeinek hasznosítását és egyidejűleg megvédi az üdülőterületet a nehéz teherforgalom kellemetlenségeitől.

A Duna-kanyari elhelyezést vitatóknak azt is tudni kell, hogy a most épülő vízlépcsőket úgy kell illeszteni a Duna teljes folyócsatornázási rendszerébe, hogy a megfelelő merülési mélységet biztosító hajózóút *folytonos* legyen. Budapest helyzete ebben a rendszerben meghatározó, itt a vízszint nem emelhető. Ezért bárhol is épül majd Budapest alatt vízlépcső, annak duzzasztási szintjét úgy kell meghatározni, hogy a városon belül csak a kisvizek szintje emelkedhet. Ezért a következő vízlépcső nem kerülhet Nagymaros fölé, mert akkor a dömösi sziklaküszőb továbbra is hajózási akadály maradna. Jelentős előny továbbá, hogy itt vízzáró rétegre lehet alapozni az építményeket.

● *A gátrendszer átszakadása súlyos katasztrófát okozhat, különösen azért, mert a lezúduló ár Budapestet is veszélyezteti.*

Már az 50-es években vizsgálták a területen a földrengések előfordulásának valószínűségét. A megfigyelések statisztikai értékelése igazolja, hogy a Kárpátok hegyláncán belül lényegesen kisebb a rengések gyakorisága és erőssége, mint a környező területeken.

Mínthogy azonban nem kizárt nagy erejű földrengés lehetősége, és mert más katasztrófa, vagy háborús cselekmény is okozhat szakadást, elemezni kellett annak várható következményeit. A folyami duzzasztók, ebből a szempontból, alapvetően különböznek a völgyzárógátaaktól, amelyekkel kapcsolatosan néhány súlyos katasztrófa élen él a közvélemény emlékezetében. A hegyvidéki tározókban ugyanis, a szűk völgyben futó alvízi meder vízszállító képességéhez viszonyítva, sokszoros víztömeg tározódik a völgytalp felett, néha 200 m-t is meghaladó magasságban. A nagy helyzeti energiával rendelkező víztömeg gátszakadás esetén, a völgyet kitöltve, meredek vízfalként zúdul

az alsó szakaszra. A folyami vízlépcsők duzzasztása ezzel szemben csupán néhány méter és ez a lépcső is csökken — együtt a természetes vízfelszín fölött tárolt víztömeggel —, amikor a folyó pillanatnyi vízhozama növekszik. A szakadás által felszabaduló víztömeg akkor a legnagyobb, mikor az alvízi meder vízszállítóképesége kihasználatlan, amikor pedig árvíz van a folyón, a duzzasztás megszűnik, tározott víztömeg nincs. Az tehát nem fordulhat elő, hogy a szakadás következtében lezúduló víz az árvíz amúgy is magas szintjét tovább emelje.

Kétségtelen, hogy a gátszakadás által veszélyeztetett területek közül a legnagyobb érték a fővárosban halmozódott fel. Ezért számszerűen is vizsgáltuk a nagymarosi duzzasztó szakadása esetén, a Budapest fölötti szakasz árhullámának nagyságát.

Amikor a Dunán 1000 m<sup>3</sup>/s-os kisvíz vonul le, ennek szintje fölött mintegy 150 millió m<sup>3</sup> víz tározódik a bögében. Szakadás esetén ez a víz mintegy 4 óra alatt ér el Budapestig. Eközben az alvíz szintjének emelésére a lezúduló víz fele felhasználódik. Számítva a mintegy 75 millió m<sup>3</sup> vízből a négy óra egy-egy másodpercére jutó hozamot, és hozzáadva azt az 1000 m<sup>3</sup>/s mederbeli hozamhoz, 6200 m/s értéket kapunk. Ez a budapesti mércén mintegy 690 cm-es vízállást jelent, ami néhány dm-es vízborítást okoz az alsó rakparton.

Megismételve ezt a számítást a 2400 m<sup>3</sup>/s közepes vízhozamra, amikor a természetes szint felett tárolt vízmennyiség csak 60 millió m<sup>3</sup>, a vízszint emelkedésére 30 millió m<sup>3</sup> vízmennyiség használódik fel. Így a budapesti szelvényben ennek a vízmennyiségnek a levonulása mintegy 2000 m<sup>3</sup>/s-os hozamnövekedést okozhat, a 4400 m<sup>3</sup>/s hozam pedig már csak 530 cm-es szintet jelent a mércén, tehát el sem éri az alsó rakpartot.

Végül 6000 m<sup>3</sup>/s-es dunai vízhozam esetén a duzzasztás megszűnik, tehát tárolt víz a duzzasztó fölött nincs, árhullám sem alakulhat ki.

## Összefoglaló

A bős—nagymarosi vízlépcsőrendszeréről, az azzal kapcsolatos vitákról elmondottak összefoglalásához jobb értékelést nem találhatunk, mint a témát 1982 és 1984 között vizsgáló szakmai bizottságok megállapítását, amely szerint nem találhatunk olyan súlyos, és eddig a védelmi rendszer kialakítása során figyelembe nem vett környezetkárosító hatást, amely szükségessé tenné a megkezdett építkezés leállítását, vagy a tervek alapvető módosítását. Ezt a tézist kiegészíthetjük a gazdasági mérleg elemzése alapján azzal, hogy gazdasági szempontok sem indokolnak lényeges tervváltoztatást.

Tudatában kell lennünk annak, hogy a természeti folyamatok alakulását számos, véletlen jellegű esemény befolyásolja. Ezért a változásokat teljes biztonsággal soha nem lehet előre meghatározni. Becsléseink megbízhatósága függ a folyamatok jellegétől, az érintett tudományterület elméleti feltártságától. Feltétlenül indokolt ezért a várható változások pontosítását szolgáló kutatások folytatása (elsősorban a vízminőség, ezen belül pedig különösen a biológiai folyamatok módosulásának feltárására, valamint a meder-morfológia fejlődésének — a hordalékvándorlásnak és az ülepedésnek — jobb megismerése érdekében). Egységes észlelőhálózat kialakítása is elengedhetetlen követelmény, hogy a változásokat nyomon követhessük, és az esetleg szükségessé váló beavatkozásokat időben megtehessük.



Megállapítható, hogy a terveknek az érdekeltekkel való egyeztetése és a vízlépcsők létesítésével kapcsolatos társadalmi vita nem volt hiábavaló, mert a felvetett kérdések részletes vizsgálata már eddig is a tervek néhány elemének ésszerűsítését eredményezte, más témákban pedig a további finomítás lehetőségére mutatott rá.

A kutatások folytatása, a környezeti hatástanulmány pontosítása, a műszaki tervek egyes elemeit finomító módosítások, a tényleges környezeti változásokat nyomon követő észlelő rendszer, egyaránt azt a célt szolgálják, hogy jobban megismerjük, és a lehetőségekhez mérten befolyásolhassuk a folyócsatornázással járó lényeges beavatkozások következtében kialakuló új környezeti helyzet dinamikáját. Ez teszi lehetővé, hogy időben beavatkozzunk akkor, ha valamilyen, előre nem látott káros folyamat megindulását észlelnénk. Ez szükséges ahhoz is, hogy a változó helyzet által nyújtott kedvező adottságokat a lehető legteljesebb mértékben hasznosítsuk.

*Vásárhelyi Pálnak*, valamint a sok más neves elődnek az emlékét idézve, a vízipítő mérnökök mai nemzedékének nem kell szégyenkeznie, amikor ennek a létesítménynek a várható hasznát elemezve, az újszerű problémák megoldásának lehetőségeit is a közvélemény nyilvánossága elé tárják.

#### A KÖVETKEZŐ SZÁM TARTALMÁBÓL:

*Erdős Tibor—Csibi Sándor*: A hazai ipar piacképessége és a hazai szellemi élet

*Tófalvi Gyula*: Távközlési és távinformatikai kutatás-fejlesztés Magyarországon

*Stefanovits Pál*: A talajok savasodásának néhány újabb adata

*Meskó Attila*: „... mégis mozog a Föld” — miért, mikor?

*Vicssek Tamás*: Mintázatképződés aggregációs folyamatokban

A pályázati rendszer főbb ellentmondásai (*Tamási Péter*)

Tölgypusztulás — járvány vagy savasodás?

A természet matematizálásának válaszútjai a 17. században (*Fehér Márta*)

Kína — fizikus szemmel (*Kiss Dezső*)

## A DUNAI VIZLÉPCSŐ MEZŐGAZDASÁGI-KÖRNYEZETI HATÁSAIRÓL

Előnyök — hátrányok — kockázatok

A magyar Duna-szakasz komplex hasznosításának előkészítése megkezdődött. Épül a bős—nagygyarosi vízlépcsőrendszer. A csehszlovák—magyar Közös Egyezményes Terv alapján megvalósuló létesítmény a mi viszonyaink között kiemelkedően nagy méretű. Várható természeti-társadalmi hatása és jelentősége a múlt században megkezdett és jórészt be is fejeződött ármentesítési, árvízvédelmi, vízrendezési munkálatokra emlékeztető. A Nagy-Alföld lecsapolási, árvízmentesítési-védelmi, belvízrendezési munkálatai a magyar mezőgazdaság tökéletes fejlődésének a XIX. században nélkülözhetetlen feltételei voltak. Hatásuk következményei a magyar mezőgazdaság mai eredményeiben is jelen vannak.

A mezőgazdasági termelés számára olyan meliorációs beavatkozások voltak ezek, amelyek tartósan és nagymértékben javították elsősorban a tiszavölgyi területek termelési feltételeit, mai fogalommal: növelték az agroökológiai potenciálját, mezőgazdasági teljesítőképességét. Ugyanakkor helyenként nemkívánatos következményekkel is jártak. Egyes helyeken és időnként növekedett az aszály valószínűsége, és kedvezőtlen talajfejlődési folyamatokat is beindított vagy felgyorsított. A több mint két millió hektár területen azonban nem ezek voltak a fejlődés meghatározói. A tudomány összességében még adós ezeknek a vízgazdálkodási beavatkozásoknak hatástörténeti elemzésével. Tanulságosak lehetnének, hogy hol, mit, mikor és hogyan volt helyes vagy helytelen az évszázados tapasztalatok és mai ismereteink tükrében megvalósítani.

Ezért időzzünk még néhány gondolatig a vízepítési munkálatok hazai történeténél, amelyek központi—állami irányításának első átfogó országos—jogi szabályozása és feltétele az 1613. évi 27. törvénycikk volt. Azóta követhetők nyomon a központi és a helyi érdekek és erőforrások összehangolására, arányosítására való szüntelen törekvések és az ezzel kapcsolatos szakmai, pénzügyi, politikai viták. Gyűltek a jó és rossz tapasztalatok.

### Történeti és földrajzi összehasonlítások — értékek és érdekek

Az említett Tisza-szabályozási nagy program műszaki hidrológiai lényegét *Lászlóffy Woldemár* nyomán a következőkben sűrítjük: 112 átvágással, a Tiszaújlak és a torkolat közötti Tisza szakaszon, teljesen új folyót hoztak létre a régi helyett. Az eredeti 1214 km hosszúságot 453 km-rel lerövidítették. Ennek a hatását *Iványi Bertalan*, „a Tisza nagy tudósa 1948-ban a következőképpen értékelte” (*Lászlóffy W.*):

„A Tisza szabályozása ... az egyedül választható módon végrehajtott nagy alkotásnak bizonyult ... jobb lenne ez a nagyszabású alkotás, ha Tokaj

fölött kevesebb átvágás készült volna, mert így lassabban érnének le az árhumok az alsóbb szakaszokra és ...kevésbé torlódának fel... Jobb lenne az eredmény, ha a Körös torkolata és a Maros torkolata alatt az árvízi meder normális szélessége ... megfelelő arányban nagyobb lenne, és ha nem lennének — főleg Szeged és Tápé között — szűk töltésközk, töltésszorulatok ... (De) nincs miért kételkednünk a Tisza-szabályozás helyes voltában még nekünk, késői utódoknak sem ... (A Tisza-szabályozás) eredményei kétségbevonhatatlanok, hibái pedig, ha ki nem is küszöbölhetők, feltétlenül ellen-súlyozhatók."

A Tisza völgyének ármentesítése egymagában nem volt elegendő, bár kezdetben a Tisza-szabályozás úttörői azt hitték, hogy minden vízkárnak így elejét veszik.

Mikor az 1860-as évek első felében, a példátlan szárazság következtében elmaradtak a vízkárok, ez már látszott. Az évtized vége felé viszont a másik végét jelentkezett, és a tavaszi vizek gátszakadás nélkül is hatalmas területeket öntöttek el. Világos lett, hogy az ármentesítés önmagában nem elegendő, gondoskodni kell a lefolyásokban akadályozott vizek (a belvizek) mesterséges levezetéséről. A nagyszabású ármentesítési munkáknak tehát tulajdonképpen részben következményei lettek a belvizes területek, ill. belvízkárok.

A Tisza-szabályozás előnyeinek és hátrányainak vázolása, a közöttük kialakult sajátos kölcsönhatás egyben a természet dialektikájának is kitűnő és tanulságos példája.

Az átfogó területi ármentesítéseket, folyószabályozásokat és vízrendezéseket a XX. század közepétől a folyami vízlépcsők létesítése követte hazánkban, elsősorban a Tiszán. Ennek célja a növekvő ipari és mezőgazdasági vízszükségletek folyamatos és biztonságos kielégítése. A megépült tiszalöki és kiskörei vízlépcsők tervezett alapvető feladataikat jól teljesítik. E mellett azonban a tervezettnél és kívánatosnál több és nagyobb negatív környezeti hatásokat is kiváltottak. Leginkább említhető ilyen nem egyértelmű hatás az érintett térségben több helyen a talajvízszint káros megemelkedése, és/vagy egyes területeken a talaj másodlagos szikesedési folyamatainak az előrehaladása, leginkább tehát a káros víztöbblet negatív hatásai.

Az ilyen negatív hatások ok és okozati összefüggéseinek feltárása, konkrét tér- és idődimenzióban végzett folyamatvizsgálatokkal lehetséges. A vízgazdálkodási beavatkozásokkal kapcsolatos történeti és földrajzi összehasonlítások önmagukban nem lehetnek érvek sem a létesítmények, illetve az alkalmazott megoldási módszerek és technológiák ellen, sem azok mellett. A máshol és máskor szerzett tapasztalatok megismerése és elemzése azonban olyan tudásbank, amelyből hozzáértéssel, a feltételek, célok és eszközök szükségesnek talált behelyettesítésével, tehát „a módosítandók módosításával” műszaki-ökológiai-ökonómiai tervek, cselekvési alternatívák képezhetők.

Hangsúlyozni kell, hogy megítélésünk szerint minden vízlépcső-komplexum mint rendszer (a folyó, a műtárgy — a természeti és a művi környezet) alrendszerekből áll. Ezek az alrendszerek földrajzi helyenként, pl. ugyanazon folyón vagy ugyanazon időszakban épített vízlépcsők esetében is lényegesen különbözhetnek egymástól. Különösen a természeti és művi környezet mutat nagy változékonyságot. Mindegyik vízlépcsőrendszernek vannak egyedi és vannak általános jegyei és sajátosságai. Ezért *minden vízlépcső-komplexum más mint a másik*, azt is mondhatnánk, hogy egyedi és meg nem ismétlődő. Mind a történelmi, mind a földrajzi tapasztalatokat ezzel a szemlélettel igyekeztünk

kezelní és értékelni a bős—nagyvarosi vízlépcsőrendszer mezőgazdasági-környezeti hatásvizsgálatánál is.

A különböző alrendszerekre vonatkozó folyamatok az előkészítés és tervezés különböző szakaszaiban nem azonos színvonalon és mélységben, olykor késve vagy lassan haladtak.

E környezetgazdálkodási szemléletű, összehasonlító és a tárgyra vonatkozó feltáró munkának sommás eredményét, az MTA elnöke által e célból létesített ad hoc bizottság keretében 1982-ben fogalmazhattuk meg. A bizottság jelentése szerint a bős—nagyvarosi vízlépcsőrendszer létrehozását kizáró mezőgazdasági-környezeti okokat nem találtak. Ilyennek lenne tekinthető a gazdaságosan nem kiküszöbölhető ökológiai összeomlás, a hatásterület nagy értéket képviselő részén vagy részein. Főbb vonásaiban már megállapítható volt, hogy a vízlépcső építése lényegesen módosítani fogja vagy módosíthatja a hatásterület vízháztartási viszonyait: időszakosan vagy tartósan, lokálisan, vagy nagyobb összefüggő térségben. Ezek a változások, természeti és társadalmi szempontból is, lehetnek előnyösek és hátrányosak. Abban az időben különösen fontosnak tartottuk a gyorsított ütemű feltáró-tervező munka ösztönzését, azért, hogy kiderüljön, hogyan lehetne megelőzni, mérsékelni, vagy ésszerűen túrni ezeket a lehetséges hátrányokat. Az említett bizottságban néhány utalással szoltunk arról is, hogyan lehetséges a mezőgazdasági-környezeti előnyök fokozása vagy azok ésszerű kihasználása. Az azóta eltelt három évben sokoldalú, olykor igen éles vitákra és további vizsgálatokra került sor a még fel nem tárt mezőgazdasági-környezeti hatások mibenlétének feltárása és számszerűsítése érdekében.

A környezeti hatás értékelése alapján lehet és kell megítélni, hogy a vízlépcsőrendszer létesítése és üzemeltetése a mezőgazdasági természeti erőforrások milyen értékesökkenésével, pusztításával, illetve milyen új értékek teremtésével jár vagy járhat. Ez nem egyszerű, hiszen az értéktartalom és nagysága időben is változó megítélés tárgya; azonkívül egyaránt lehetnek természetiek és társadalmiak (politikaiak) is. Járható megközelítésnek azt találtuk, hogy a meder, illetve a hatásterület természeti-társadalmi értékeinek csoportosításából induljunk ki. Ezeket az értékeket a tényleges és lehetséges terület- és vízhasználati értékek tükrözik. Ezek a következők: az agro-ökológiai, a hidrobiológiai, az ipari és kommunális, az üdülési, a közlekedési (hajózási) potenciálok, továbbá természetvédelmi, történeti (természet és társadalom) és tájeshztétikai értékrendek, végül a káros mértékű víztöbbletek, illetve hiányok elleni kockázat csökkenése (ár- és belvízvédelmi és aszálybiztonság).

Mindezek egy része kifejezhető pénzben, más része azonban, mint „praetio affectionalis” (előszereteti érték) nem. Az ilyen értékrendek mellőzése mégis súlyos hiba lenne. Bonyolítja a gyakorlati megítélést az is, hogy a felsorolt potenciálok és értékrendek olyan különböző minőségű „érték-alrendekből” formálódhatnak, mint az ökológiai, a technológiai, az ökonómiai és/vagy politikai (szociológiai), továbbá mindezek helyi, regionális, nemzeti és nemzetközi érdekviszonyokban jelenhetnek meg.

Sajátos probléma az *etikai értékek* felismerése és figyelembevétele a környezetet érintő beavatkozásoknál. Ezekhez az értékekhez való emberi viszonyulás központi eleme a *felelősség*, amely a bős—nagyvarosi vízlépcsőrendszer esetében egy olyan természeti, társadalmi patrimoniumnak (öröklött vagyon) szól, amelyet értéknövekedéssel kell tovább adni a jövő társadalmának, az újabb

generációknak, úgy hogy már a ma élő korosztályokat is jól szolgálja. Az etikai értékek számszerűsítésére nem vállalkozhattunk, ez az érték kategória azonban motiválta a hatástanulmány készítését.

A környezethatás érték- és érdekkategóriáival kapcsolatos kérdések további tanulmányozása és pontosítása elsősorban a tudomány és a tudományos gondolkodás számára jelentenek ki nem bontott feladatokat, és majdan jelentős segítséget a gyakorlat számára.

Miután minden döntés érték- és érdekviszonyok meghatározása (becslése), összehasonlítása és rangsorolása, a hatástanulmányok feladata a természeti, társadalmi értékrendek és érdekek minél teljesebb feltárása, amennyire lehet számszerűsítése. Az elkészült hatástanulmánynak a mezőgazdasági-környezeti értékek és érdekek számszerű vizsgálatával foglalkozó része, átfogóan és fő megállapításaival — egyes fehér foltok és egyszerűsítések ellenére — megfelel a hatástanulmány említett feladatának.

### Mezőgazdasági-környezeti hatások és értékelésük

Néhány kiindulási kérdés fogalmazható meg.

— Melyek a vízlépcső megépítését követő lehetséges vízháztartási változások, amelyek a térségben közvetlen hatást gyakorolhatnak a mezőgazdasági környezetre?

— Mi jellemzi ezeket a változásokat és mi jellemzi a változások okozta kölcsönhatásokat (interakciókat)?

— A gyakorlatot közvetlenül az érdekli, hogy milyen konkrét hatásokkal lehet számolni a mezőgazdasági környezetben.

Nézzük a felsorolt kérdésekre adható válaszokat.

A vízlépcső által okozható lehetséges *hidrológiai változások* következtében számítani lehet egyes mezőgazdasági területek elöntésére vagy vízmentesülésére; a talajvíz emelkedésére vagy süllyedésére. Ezek miatt a mezőgazdaságilag hasznosított területek nagysága és/vagy azok teljesítőképessége változni fog. A bős—nagymarosi vízlépcső hatásterülete három nagyobb területi körzetre bontható. Ezek területhasználati adatait az 1. táblázat mutatja.

A várható mezőgazdasági hatások jellegét és nagyságrendjét a következőképpen lehet érzékeltetni:

*Felső-Szigetközben*, a Dunakiliti tározó építése miatt 500 ha mezőgazdasági terület elvonására kerül sor, 1/3 szántó és 2/3 legelő arányban. A hullámtéren cca. 1200 ha erdőt kell kisajátítani.

A vízlépcső üzembe helyezése után a szántóterület növelhető, főként a jelenlegi fakadó vizek megszűnése miatt.

*Középső-Szigetközben* mezőgazdasági termőterület kivonásával nem számolnak. A fakadó vizek elmaradása — a talajvíz-szabályozás lehetősége — mintegy 1000 ha-on intenzívebb művelési ágakra való váltást is lehetővé tesz.

*Alsó-Szigetközben* a talajvízszintek emelkedésére lehet számítani, de a tervezett szivárogtató rendszer megfelelő működése esetén, a vízkárok elkerülhetők lesznek.

A *Nagymaros—Gönyű—Nyergesújfalu* körzetben Komárom térségében talajvízszint emelkedésre lehet számítani, de ennek negatív hatását a tervezett vízrendezési főművekhez kapcsolódó üzemi meliorációs beavatkozásokkal mérsékelni, illetve megelőzni lehet. Neszmély határában egy kacsatelep kitelepí-

1. táblázat

Területhasználat	Körzetek					
	Szigetköz		Gönyű—Nyergesújfalú		Nyergesújfalú—Nagymaros	
	ha	%	ha	%	ha	%
Szántó	19 100	63	18 122	66,1	3 033	44,5
Gyep	3 400	11	2 499	9,1	391	5,8
Szőlő, gyümölcs	280	1	1 222	4,5	27	0,4
Házi kert	280	1	2 100	7,7	2 478	36,3
Erdő	7 300	24	3 454	12,6	882	13,0
Mg.-i földhasználat összesen	30 360	100	27 397	100	6 811	100
		92,1*		85,9*		78,2*
Egyéb terület (ipari, települési) használatok	2 701		5 259		1 977	

\* = az egész hatásterület %-ban.

tésére lesz szükség. Hasonló méretű az ideiglenesen kieső területek nagysága is. A körzet más részein pedig a Duna vízszint megemelkedése okozhat kedvezőtlen hatásokat. Basaharc térségében egy szakosított szarvasmarha-telepet meg kell szüntetni. Ugyanebben a térségben az igénybe vett mintegy 500 ha mezőgazdasági területen üdülési és vízi sportolásra alkalmas szűrt vízü törendszert alakíthatnak ki. Hasonló értéknövelő területhasználati funkció váltásra kerül sor az Esztergom melletti három sziget bevédésével.

Fontos szempontnak kell tekinteni a vízlépcső létesítmények tervezésekor, hogy minél kisebb legyen a *kieső terület* nagysága, illetőleg amennyiben ez lehetséges, az elvont területek helyett a termelésbe bevonható más területet mentesítsenek vagy szabadítsanak fel. Összesítő számítások szerint a vízlépcső építése miatt a véglegesen kieső mező-erdőgazdasági terület nagysága mintegy 5000—5500 ha-ra tehető. Ezt a területet a vízlépcsőhöz tartozó utak, csatornák, töltések, műtárgyak, épületek, új vízfelületek, vizes foltok stb. foglalják el. Ez a terület művelési áganként hozzávetőlegesen az alábbiak szerint oszlik meg:

erdő	2000 ha
szántó	1500 ha
gyep	1500 ha
egyéb területek	500 ha

Ezekon kívül, különösképpen az építés kezdeti szakaszában, összesen mintegy 3000 ha területnek — amelyből 1000 ha szántó, 500—500 ha gyep, illetve erdő — a termelésből való kiesésével kell számolni.

A felsorolt területkiesések mellett azonban néhány *területnövelő hatást* is értékelni kell. A különböző feltöltések révén kb. 120 ha új terület vonható majd használatba. Ezek jelentős része belsőségi terület, tehát a terület értéknövekedését jelenti.

A komáromi, az esztergomi, valamint a pilismaróti övezetben, illetőleg az Ipoly völgyében 2000 ha-ra tehető annak a területnek a kiterjedése, ahol eddig évente ismétlődő árvizek miatt intenzív mezőgazdasági termelés nem folyhatott. A védelmi munkák következtében viszont a jövőben teljes ter-

melési biztonságra lehet számítani. Előnyként értékelhető még az is, hogy a Szigetköz területén az árvédelmi biztonság növekszik, tehát értékesebb mezőgazdasági területként vehető számításba.

Külön számolni kell azzal, hogy az ideiglenesen igénybe vett terület — első-sorban a mintegy 1000 ha-nyi szántó — építés utáni rekultivációjáról a beruházás keretében kell gondoskodni.

Az elmondottak és a vízháztartási változások egyik legfontosabb meliorációs következménye lehet az intenzívebb művelési ágak, mindenekelőtt a szántó-terület arányának növekedése.

A vízlépcső következtében mezőgazdasági szempontból leglényegesebb vízháztartási változás a *talajvízszint* süllyedése, illetve emelkedése lesz.

A mezőgazdasági hatásvizsgálat során elfogadtuk azokat a hidrológiai, műszaki paramétereket, amelyeket az egész hatásterület átlagos talajvízmélységére vonatkozóan, a tervezés során a VITUKI, illetve a Műszaki Egyetem Vízgazdálkodási Intézetének kutatásai és a modellvizsgálatok eredményeztek.

Mi jellemzi ezeket a prognosztizált hidrológiai változásokat általában? Mindenekelőtt azok tér- és időbeli változékonysága a vízlépcső hatásterületén. Ezt a változékonyságot, különösen mikro- és mezoméreteken, elsősorban időbelileg a Duna vízhozama és a csapadék mennyisége, intenzitása és gyakorisága, továbbá a párolgás, mindenekelőtt az evapotranszspiráció nagysága befolyásolhatja. A változékonyság fontos térbeli eleme a talajréteg (fedőréteg) vastagsága, fizikai-kémiai tulajdonsága, a geotopográfiai, felszíni és felszín alatti esési és lejtési viszonyok stb.

A lehetséges változásokat átlagos gyakorisággal, nagytérsvégi méretekkel vettük figyelembe, és elfogadtuk az erre vonatkozó hidrológiai és hidraulikai tanulmányokban prognosztizált adatokat, mind a terület elöntésekre, mind pedig a talajvízszintre vonatkozóan.

Mi jellemzi a talajvízhelyzet változásai által kiváltható *termőhelyi kölcsönhatásokat*, amelyek közvetlenül a talajvíz süllyedésének, ill. emelkedésének következtében alakulhatnak ki?

### *A kölcsönhatások jellegéről*

Az említett hidrológiai, időjárási és talajtani viszonyok, a műszaki beavatkozások egyes tagjai, valamint a föld- és területhasználat célja és technológiája között helytől és időtől is függően változó kölcsönhatásokról van szó; a természeti és társadalmi tényezők a hatásterület egészen belül lokálisan és időszakosan változó kölcsönhatásáról. Ezeknek minden eleme, mozgásiránya, sebessége és minősége még a jelenlegi helyzetre sem teljesen ismert, és még kevésbé mondható ez el a jövőre vonatkozóan.

A vízlépcső létesítés következtében kialakuló interakciók prognosztizálásának egyik sajátossága, hogy a műszaki jellegű beavatkozások főként *mennyiségi* kategóriák, környezeti (ökológiai) hatásuk azonban jórészt *minőségi*. Ez az egyik alapvető oka annak is, hogy a legfejlettebb elméleti ismeretet és technológiát alkalmazó művi létesítmények tervezésénél is (amerikai, francia példák) ez az egyik tervezési kulcsprobléma és a vita fókusza. Emiatt szükséges az elsősorban *mennyiségben* gondolkodó és cselekvő mérnök és az elsősorban *minőségben* gondolkodó és cselekvő ökológus dialógusa és kooperációja. A kettő között sajátos helyet képvisel az agrármérnöki szemlélet és gyakorlat.

Munkájuktól alapvetően függ a döntést megalapozó szintézis értéke, használhatósága.

A vízlépcsővel kapcsolatos — különösképpen az utóbbi években — hazánkban végzett fejlesztő munka és a kibontakozott vita egyik legnagyobb járulékos eredményének éppen az ilyen jellegű dialógusok és a kooperációs készség számottevő fejlődését tekinthetjük.

### *A vizsgálatok módszere és főbb megállapításai*

A hidrológiai-vízháztartási helyzet lényeges változásának mezőgazdasági hatásvizsgálatával részletesen és sokoldalúan foglalkoztak a Keszthelyi Agrártudományi Egyetem mosonmagyaróvári karának kutatói és mások is. Részben a tőlük kapott adatokra építve, a gödöllői Agrártudományi Egyetem Vízgazdálkodási és Meliorációs Tanszékén új módszert dolgoztunk ki a hatások számszerűsítésére. A kidolgozott becslési-számítási módszer lényege, hogy a vízlépcsőépítés előtti átlagos helyzetre, ökológiailag viszonylag homogén (talajtani, hidrológiai, geomorfológiai, klimatikus) részterületeket, ún. területi ökotípusokat határoztunk meg. Megállapítottuk az azokon eddig 50%-os gyakorisággal elért legnagyobb búza és kukorica termés hozamokat. Így számszerűsítettük minden területi ökotípus jelenlegi gyakorlati átlagos agroökológiai potenciálját t/ha-ban.

Ezután a vízlépcső építését követően várható hidrológiai-vízháztartási helyzetekhez is meghatároztuk (ugyanazon paraméterek alapján) a különböző területi ökotípusokat, kiterjedésüket és azok területi agroökológiai potenciálját szintén búza- és kukorica hozamban kifejezve. Megállapítottuk a vízlépcső építése előtti és utáni különböző területi ökotípusok összterületét. Ennek ismeretében kifejezhető lett a vízlépcső megépítését megelőző és a vízpítést követő hidrológiai vízháztartási helyzetnek megfelelő agroökológiai potenciál. A kettő közötti eltérés jellege és nagysága mutatja az agroökológiai potenciálra gyakorolt várható hatást termés mennyiségben.

A módszert a maga teljességében mindenekelőtt a Szigetköz térségére, azaz a Duna és a Mosoni-Duna által bezárt mezőgazdasági területre alkalmaztuk. A hatásterület többi részére közreműködésünkkel a VIZITERV végezte el az összehasonlító számításokat.

Az összehasonlítás egyszerűsítése érdekében átlagos agroökológiai potenciál készletet számítottunk. Összevetettük a vízlépcső létesítés előtti és utáni helyzetére számított mezőgazdasági terület nagyságát és az azokon elérhető maximális fajlagos termés hozamokat.

A végső eredmény a Szigetközben a következő: az agroökológiai potenciál értéke a vízlépcső építését megelőző és követő állapotnál:

	Megelőző	Követő
	állapotnál	
búzában kifejezve	6,00 t/ha	5,97 t/ha
kukoricában kifejezve	8,36 t/ha	8,09 t/ha

A másik két körzetre vonatkozóan a VIZITERV által kapott adatok hasonló nagyságrendű eredményre vezettek.



Ezek az adatok arra utalnak, hogy a hatásterület mezőgazdasági földhasználati értékében, átlagos hidrológiai és időjárási feltételek esetén, az egész terület átlagában kifejezve — az előre jelzett talajvízszint állások esetén — gyakorlatilag változás nem mutatható ki. Az agroökológiai potenciálnak az átlagértékei azonban ugyanazon termőhelyen a különböző években vagy ugyanazon években a különböző termőhelyeken ennél az átlagnál kedvezőbbek vagy kedvezőtlenebbek is lehetnek, ill. biztonsággal állítható, hogy lesznek. A várható előnyök és hátrányok konkrét helyének és valószínűségének feltárása még nem történt meg. Nagy gyakorlati jelentősége van azonban annak, hogy ez a termőhelyre — táblára — bontott konkrét tervezőmunka megvalósuljon. Ennek kettős célja is lehet:

— az egyik, hogy pontosabb részprognózisokat adjon minden községre, gazdaságra, táblára,

— a másik, hogy olyan földhasználati terveket (művelési ágat, faj—fajta megválasztást és termelési technológiát) dolgozzon ki, amelyek lehetővé teszik a földhasználóknak a vízlépcső megépítését követő helyzetre való felkészülést.

A megváltozott környezeti feltételekre idejében ki kell dolgozni a lehetőséggel összhangban álló földhasználati, környezetvédelmi és meliorációs stratégiát, keresve az ökológiai és ökonómiai optimumgörbék metszéspontjait. A továbbiakban a mezőgazdasági-környezeti hatások szempontjából *legnagyobb veszély* — a felkészülés hiánya miatt — *a községre-vállalati szintre bontott cselekvési program hiánya vagy a program végrehajtásának elmaradása*. Ez esetben, ha csak lokálisan vagy időszakosan is, a földhasználati hátrányok maximalizálódhatnak, az előnyök pedig minimalizálódhatnak.

Az erdőterületekre gyakorolt hatásvizsgálatot a mezőgazdasági-földhasználati hatásvizsgálattól eltérő módon végezték. *Az erdőszet szempontjából* hosszú ideig a legneuralgikusabb tervezési pont volt a szigetközi erdők sorsa, a vízlépcső megépítése után. Ma már — az utóbbi években tervezett vízháztartás szabályozási rendszer eredményeként — a helyzetet kedvezőbben lehet megítélni. Erdészeti szakértők szerint csaknem teljes biztonsággal állítható, hogy a szigetközi hullámtéri erdők jelenlegi állaga és teljesítőképessége, a parti szakaszok kivételével számottevően nem változik. A parti sávon indokolt és lehetséges az új vízháztartási helyzethez jobban alkalmazkodó fajtacsera végrehajtása.

A hatásterület *mezei és erdei vadállománya* mennyiségének és fajösszetételének várható alakulása kevésbé ismert. A változások kezdeti felismeréséhez szükséges a migrációra vonatkozó, a csehszlovák területre is kiterjedő együttes, közös megfigyelő munka.

A mezőgazdasági területektől eltérő ökológiai értékeket képviselnek a térségben található *természetvédelmi* területek és a védett természeti értékek. A legelőrehaladottabb a szigetközi — mintegy 8000 ha tájvédelmi — körzet kialakításának előkészítése.

Nem közvetlenül mezőgazdasági-környezeti probléma a Duna *halállományának* változása. A Duna halállományának hidrobiológiai életkörülményei a Nagymaros feletti szakaszon valószínűleg javulnak. A szigetközi szakaszon azonban a fajösszetétel változásával a vízbiliotóp lényeges módosulásával kell számolni. Mértékének, jellegének megállapítására intenzív kutatómunka folyik.

A vízlépcsőrendszer egésze és annak egyes elemei a hatásterület fontos *tájalakítói* is. A mezőgazdasági termelés keretében folyó vízhasználat és föld-

használat a tájhasználat szerves része. Ez utóbbi viszont több is mint a különböző használatok összessége. A táj a társadalmi létezésnek anyagi forrása és feltétele, egyben *esztétikai érték* is. Ezt fejezi ki a táj jellege, ami — az első-sorban mezőgazdasági területeken — nagymértékben függ az agroökológiai potenciáltól, annak kihasználásától, tehát a tényleges földhasználattól; a művelési ágak területi elhelyezésének struktúrájától, az alkalmazott termesztéstechnológiától. A tájpotenciál értékének megőrzése és növelése a hatásterület fejlesztésének komplex szemléletét és módszereit kívánja meg. E téren az utóbbi években öröndetesen fejlődött a táji adottságok mérésével foglalkozó kutató-fejlesztő-tervező munka, főként a Kertészeti Egyetemen.

A vízminőség változásában, a mezőgazdaság érdekeltsége, az ipari és kommunális vízhasználatokhoz képest sem mint kibocsátó, sem mint befogadó, nem látszik meghatározónak. A vízminőség mezőgazdasági értékelése nem mutat az ország mezőgazdasági területeinek más részein megismerttől lényegesen eltérő sajátosságokat. A vízminőséggel kapcsolatos mezőgazdasági érdekek is megkövetelik a hatásterületen keletkező és odaérkező ipari és kommunális szennyvizek korszerű tisztítását.

### Hogyan tovább? Időszerű feladatok

A föld- és területhasználatra sok és gyakran változó tényező hathat, amelyek keletkezésüket illetően függetlenek is lehetnek a vízlépcsőtől. Az építés előtti, építés utáni, ma ismert és a ma még nem ismert változások és hatások újabb ökológiai és/vagy ökonómiai előnyöket és hátrányokat okozhatnak. Főként ez utóbbiak elméleti lehetősége veti fel nemcsak a gazdasági, hanem az ökológiai vagy az ún. mérnöki kockázat, tehát egy létesítmény valamilyen mértékű és valószínűségű hátrányának fogalmát, gyakorlati értelmezését és kezelését, mind a tudomány, mind a politika szempontjából.

A bős—nagygyarosi vízlépcsőrendszer hasznosítása érdekében a tudomány számára főként két területen fogalmazhatók meg további komplex feladatok.

Az üzemelést követően *bekövetkező* változások és hatások felismerése, mérése az érintett terület különböző részein. Azokról a környezeti állapot- és folyamatváltozásokról van szó, amelyek a víz-, föld- vagy/és a terület-használat természeti és társadalmi értékét rontják vagy javítják.

A bős—nagygyarosi vízlépcső-komplexum megfigyelő — ellenőrzőhálózatának (monitoring system) céljai, feladatai, területi elhelyezésének (térképi) és szervezeti kereteinek alapjai az Országos Környezet- és Természetvédelmi Hivatal és az Országos Vízügyi Hivatal megbízásából a kutatóműhelyekben alapjaiban és elveiben kialakultak.

A vízlépcső-létesítés előtti állapot és az azt követő állapotváltozás folyamának sokoldalú és állandó nyomon követése lehetőséget ad az ilyen jellegű környezeti beavatkozások okozta társadalmi kockázatoknak, a lehetséges ökológiai, ökonómiai hátrányoknak és előnyöknek az előrejelzésére és kezelésére, mérséklésére, ill. jobb kihasználására. Az ilyen rendszer létesítésének lehetséges céljai és a kapcsolatos feladatok a következők:

a) azoknak a jelenségeknek a megjelölése, amelyek mérés, megfigyelés vagy vizsgálat útján direkt vagy indirekt módon (számítás, becslés, interpoláció, extrapoláció stb. révén), az érintett terület történeti, ökológiai, technológiai, gazdasági, esztétikai, szociológiai és politikai értékeire és érdekviszonyára jelenlegi ismereteink szerint valamilyen hatással lehetnek;

- b) azoknak a földrajzi pontoknak, vonulatoknak és területeknek, észlelési helyeknek a meghatározása, ahol e jelenségek észlelése történjék;
- c) az észlelések és az adatok nyilvántartási módszerének kidolgozása;
- d) helyszíni adatkritikai és adattovábbítási módszerek kimunkálása (ágazati feldolgozás);
- e) az adatok központi fogadása, kezelése és tárolása egy központi adatbázison (integrált feldolgozás);
- f) információszolgáltatás, az üzemelésben és a területhasználatban érdekelt intézmények és személyek számára.

A felvázolt céloknak megfelelő információs rendszer feladatai két jól szétválasztható alrendszerben összegeződhetnek. Az *a*, *b*, *c*, *d* pontokban foglaltak megvalósítása egy észlelőhálózati alrendszer kialakítását (input), az *e* és *f* pontok pedig egy feldolgozó-szolgáltató (output) alrendszer kialakítását igénylik.

Az egész hatásterületre kiterjedő észlelési és információs rendszer megszervezésének szervezeti lehetőségeit kutatva arra a következtetésre jutotunk, hogy e feladatot nem volna szerencsés egyetlen szervezetre, intézményhálózatra bízni. Úgy gondoljuk, hogy ugyanazok az ágazati intézmények, amelyek jelenleg hasonló megfigyeléseket végeznek, lehetnének változatlan bázisai az észleléseknek — esetleg módosított vagy kibővített megfigyelési rendszerrel — a jövőben is.

Az ágazati célú feldolgozás is az ágazati intézmények feladata. Előrelépés szükséges a feldolgozott információk tárolása, szolgáltatása és integrált-feldolgozása céljából egyetlen központi információbázis alakítása érdekében. A kapcsolódó technikai, pénzügyi és személyi részletkérdések tisztázása és megoldása mielőbbi központi-igazgatási döntésre vár. Ezeket sürgősen meg kell hozni annak érdekében, hogy megkezdhető legyen a monitoring-rendszer tényleges szervezése-telepítése és folyamatos munkába állítása.

Az észlelő-információs rendszer működtetése és információ termelésének folyamatos felhasználása — beleértve a felvetődő kérdésekre adandó helyes társadalmi, gyakorlati válaszok megfogalmazását, számos elméleti és metodológiai rész kérdés megoldásával — jelentős részben *komplex hosszú távú tudományos feladat is*. Megfelelő adatbázis és módszertan kialakításával és alkalmazásával megvalósítható lesz a hatásterület vízhasználatának, földhasználatának és területhasználatának *folyamatos számítógépes tervezése* mind régió (mezo), mind pedig helyi (mikro) szinten.

Olyan összetett kutató- és fejlesztőmunkáról van szó, amely céljaiban és gyakorlati eredményességében a bős—nagygyarosi vízlépcső működtetésének, illetve fejlesztésének a jövő szempontjából nélkülözhetetlen eszköze. Az elért eredmények más hasonló területfejlesztési munkákban is jól felhasználhatók lehetnek.

Az emberi—társadalmi—természeti kockázatok lehetősége a lét számos területén fokozódik, mert megnőtt a változtató tényezők és interakciók száma, másrészt, mert megnőtt ezek mozgásának sebessége. (Máshol viszont, az emberi megismerés fejlődése következtében, a kockázat lehetősége csökkenhet is.) A jelenségek, ill. folyamatok gyorsabb és biztosabb felismeréséből nyert idő, a társadalmi válaszok kialakítására és cselekvésszervezésére, tehát: a lehetséges hátrányok ésszerű csökkentésére, ill. a lehetséges előnyök teljesebb kihasználására fordítható.

Az információgazdálkodásban kölcsönösen fokozott figyelmet érdemel a csehszlovák kutató-fejlesztő-tervező-üzemelő intézményekkel és szakemberekkel való, „embertől emberig kooperáció” kialakítása és fejlesztése.

A vízlépcső építésének, hatásterülete fejlesztésének érdekében (nemcsak a mezőgazdasági-környezeti hatásokat illetően), a résztvevő intézmények és szintek közötti koordináció új mechanizmusa még kialakítására vár. Az érintettek közötti eddigi koordinációban jelentős feladatot teljesített az OVIBER és a VIZITERV is. Szerepük az irányítási rendszerben a közeljövőben, lehetőségeik és felelősségük miatt, tovább növekszik.

A vízlépcsőrendszer kiépítésében és üzemelésében résztvevő értékek és érdekek felismerői, létrehozó és hordozói: emberek, közösségek és egyének. A vízlépcső hatásterületének hatékony használatát és fejlesztését célzó koordinációs és információsrendszer létrehozásában és működtetésében központi szerepe van *az emberi tényezőnek*; az irányító központokban, a kutató-, tervező-, kivitelező-intézményekben, a tanácsi apparátusban dolgozó szakembereknek és a területen jelenleg és a jövőben élő százazreknek.

A helyi, ágazati és központi érdekek felismerése és ésszerű, összehangolt érvényesítése egységes szakmai és politikai feladat. Sok példa van arra, hogy a környezetet alakító beavatkozások mennyiségi és minőségi megítélése ellentétes lehet. A nyílt vita demokratikus légköre, a nemzetközi tapasztalatok hasznosítása és a magyar tudomány és szaktudás együttesen, alkalmas és elegendő arra, hogy végigmenjünk azon a célhoz vezető, aránylag keskeny ösvényen, amely a dilettantizmus és a voluntarizmus között vezet.

## NUKLEÁRIS TÉL — OKOK ÉS KÖVETKEZMÉNYEK\*

Hirosima és Nagaszaki atombombázása óta a nukleáris fegyverek alkalmazásának borzalmas következményei az egész világon ismertek. Tekintve, hogy a jelenlegi nukleáris fegyverkészlet (kb. 12 000 Mt) robbanóereje egymilliószor meghaladja a Hirosimára ledobott bombáét, nem nehéz elképzelni azt a mérhetetlen pusztulást, mely emberi életben és anyagi javakban egy esetleges atomháború színhelyén a robbanások és a radioaktív sugárzás hatására bekövetkezne. A legutóbbi években végzett kutatások azonban az atomháború olyan további, s nem kevésbé jelentős következményeit tárták fel, melyek az atomcsapás színhelyétől távoli területeken, az egész érintett féltekén, sőt, bizonyos mértékben az egész Földön jelentkeznek. Modell-számítások kimutatták ugyanis, hogy egy atomháborúval együttjáró magas hőmérséklet, valamint városi és erdőtüzek következtében a levegőbe kerülő, illetve ott keletkező anyagok számottevően megváltoztatják a légkör összetételét, ami az időjárás, s végül a földi éghajlat módosulásához vezet. E felismerés nagy jelentősége abban rejlik, hogy nyilvánvalóvá teszi: egy esetleges korlátozott atomháború nemcsak a megtámadott, de a támadó fél számára is igen súlyos következményekkel jár. Természetesen az ilyen irányú modell-számítások további tökéletesítéseket kívánnak, ezért a probléma kutatására az Egyesült Államokban jelentős összeget (évi 4—5 millió dollárt) fordítanak, és a Szovjetunióban is a legjelesebb kutatók foglalkoznak a témával. Jelen tanulmányban az eddig közzétett kutatások eredményeit foglaljuk össze. Hangsúlyoznunk kell, hogy az eredmények a jövőben némileg változhatnak.

A probléma megértéséhez tudnunk kell, hogy a légkör összetétele és a klíma között szoros összefüggés van. A Föld—légkör rendszer az energiát a Naptól nyeri. A Naptól érkező rövid hullámú sugárzás részben visszaverődik, részben a légkörben, illetve a felszínen elnyelődik. Az elnyelt energia hatására a felszín hosszú hullámú sugárzást bocsát ki, amelynek egy része a légkörben elnyelődik, más része a bolygóközi térbe jut. Adott hely, illetve levegőréteg hőmérséklete a beérkező és kilépő energia különbségétől, az ún. sugárzási mérlegtől függ. A sugárzási mérleget, egyéb tényezők mellett a sugárzásátviteli folyamatok határozzák meg, amelyek viszont a légkör gáznemű anyagainak összetételétől, és a levegőben levő aeroszol részecskék fizikai és kémiai tulajdonságaitól függenek. Az összetétel bármely megváltozása ezért a sugárzásátvitel, következésképpen az éghajlat módosulásával jár.

\* Elhangzott az Országos Béketanács és a Magyar Orvosmozgalom a Nukleáris Háború Megelőzéséért 1985. augusztus 6-i, Hirosima és Nagaszaki atombombázásának 40. évfordulója alkalmából rendezett ülésén.

Atomháború esetén, mint a továbbiakban látni fogjuk, a légkör összetételében bekövetkező változások, illetve a légkörbe kerülő aeroszol részecskék hatására a Föld felszínére érkező rövid hullámú napsugárzás intenzitása csökken, aminek következtében csökken a talajközeli levegő hőmérséklete. Számos szerző ezért az atomháború utáni időszakot „nukleáris tél”-nek nevezi.

A nukleáris tél jelentősége a következő szám adatokkal jellemezhető. Becslések szerint (*Ehrlich et al.*, 1983) 5 000—10 000 Mt robbanóerejű atomháború esetén kb. 1,1 milliárd ember azonnal meghalna a robbanás, a tűz és a radioaktív sugárzás következtében. Kb. ugyanennyi ember az orvosi kezelés hiánya miatt vesztené életét. 2—3 milliárd ember halálát viszont elsősorban a konfliktustól távolabbi területeken, a klímaváltozások okoznák. A légköri változások hatása tehát a feltételezések szerint összevethető a robbanások és a radioaktív sugárzás pusztító hatásával.

### A gáznemű összetétel megváltozása

A nukleáris telet, mint látni fogjuk, a robbanások következtében létrejött aeroszol részecskék okozzák. A teljesség kedvéért azonban néhány szót a gáznemű komponensek keletkezéséről is szólnunk kell, már csak azért is, mivel az aeroszol részecskék nem elhanyagolható része ezekből a gázokból keletkezik.

A nukleáris robbantások egyik legfontosabb légköri következménye, hogy a keletkező magas hőmérséklet hatására a levegő nitrogénjének egy része nitrogén-monoxiddá oxidálódik. A nitrogén-monoxid levegőkémiai jelentősége abban van, hogy befolyásolja a légköri ózon mennyiségét, mégpedig oly módon, hogy a troposzférában (ahol viszonylag kevés ózon van) növeli, a sztratoszférában (ahol az ózon tömegének többsége található) csökkenti az ózon koncentrációját. Ezért a nitrogén-monoxid hatása annak függvényében jelentkezik, hogy a feltételezett atomháborúban milyen nagyságú robbanótölteteket használnak. 1 Mt-nál kisebb erejű robbantásoknál a nitrogén-monoxid jelentős része a troposzférában, míg nagyobb robbanóerő esetén a sztratoszférában keletkezik.

*Crutzen és Birks* (1982) számításai szerint, ha 5750 Mt, egyenként zömmel 1 Mt-nál kisebb erejű bomba robbana föl az északi félgömbön, akkor a levegőben  $5,7 \cdot 10^{35}$  nitrogén-monoxid molekula jönne létre.

A keletkezett, kb.  $10^6$  km<sup>2</sup> kiterjedésű erdőtüzekből nagy mennyiségű szénhidrogén, illetve szén-monoxid is kerülne a levegőbe. Tekintve, hogy ezek a vegyületek a nitrogén-monoxiddal együtt a magas ózon koncentrációval járó fotokémiai szmog alapanyagai, egy-két héttel az atomháború után az egész északi félgömb levegője a szennyezett városok levegőjéhez hasonlítana. Másrészt a nitrogén-oxidokból keletkező salétromsav hatására a csapadékvíz pH-ja jelentősen lecsökkenne és erősen savas esők hullanának.

Amennyiben viszont olyan nukleáris háborút tételezünk fel, amelyben az egyes robbanófejek jelentős részének ereje meghaladja a 10 Mt-át, akkor a sztratoszferikus ózonernyő is alapvetően módosulna. Kiszámítható, hogy 10 000 Mt-ás háború esetén, amikor a robbanóerő egyik felét 1 Mt-ás, a másik felét 10 Mt-ás bombák szolgáltatnák, négy hónappal a konfliktus után az északi félgömb felett (ahol a feltételezett háború lezajlana) a 25—35 km magasságú légrétegben az ózon mennyisége kb. 60%-kal kevesebb lenne, mint a jelenlegi érték (*Crutzen és Birks*, 1982). Ez a bioszféra szempontjából komoly veszélyt

jelentene, hiszen jelentősen megnőne a halálos ultraibolya sugárzás intenzitása, amelyet jelenleg az ózon molekulák nyelnek el.

## A nukleáris tél

Számos tanulmány szerint atomháború esetén a levegőbe oly sok aeroszol részecske kerülne, hogy jelentősen lecsökkenne a felszínre érő napsugárzás intenzitása. Erre elsőnek Crutzen és Birks (1982) mutatott rá, de a kérdés elsősorban *Turco és munkatársai* (Turco et al., 1983) modell-számításainak publikálása után vált ismertté (TTAPS-tanulmány a szerzők nevének kezdőbetűi után). Eredményeiket szovjet kutatók véleménye is megerősítette (Izrael, 1983; Kondratyev és Nyikolszkij, 1984).

A nukleáris tél okainak megvilágítása céljából megemlítjük, hogy a légköri aeroszol részecskék nagyságuktól, összetételüktől és formájuktól függően befolyásolják mind a rövid, mind a hosszú hullámú sugárzásátvitelt. Általában azonban a legnagyobb sugárzásgyengítés a látható, tehát a rövidhullámú tartományban jelentkezik. A sugárzásgyengítés részben a szórás, részben az elnyelés miatt lép fel. A napsugárzás szórása energiavesztés a rendszer számára, az elnyelés viszont melegedést eredményez abban a magasságban, ahol az aeroszol-réteg elhelyezkedik. Mindkét folyamat az aeroszol-réteg alatti levegőben hűlést hoz létre. Az aeroszol részecskék sugárzásgyengítő hatása az ún. optikai vastagsággal jellemezhető. Ennek értéke akkor egységnyi, ha a tekintett légrétegben a sugárzás erőssége  $1/e$ -ed ( $e = 2,71 \dots$ ) részére csökken. Általában adott aeroszol-réteg hatása akkor jelentős, ha az optikai vastagság nagyobb, mint egy.

Az 1. ábra *Turco és munkatársai* (1983) számításai szerint az *optikai vastagság változását* mutatja egy feltételezett 5000 Mt-ás nukleáris háború alkalmával (0,1–10 Mt-ás robbanófejek). A számok az északi félgömb fölötti levegőre átlagolt értékeket jelentenek. Az ábrán összehasonlításképpen az El Chichón vulkán 1982 áprilisi kitörése utáni változást is feltüntettük. Mint látható a nukleáris háború esetén az optikai vastagság eléri a 4-es értéket. Ebből egy egységet a sztratoszferikus, 3 egységet a troposzferikus részecskék okoznak. Az optikai vastagság ilyen jelentős megnövekedése részben a robbantáskor keletkező pornak, részben a tüzekből származó füst részecskének köszönhető. Mérési adatok szerint 1 Mt-ás robbanáskor  $1 \cdot 10^5$ – $6 \cdot 10^5$  tonna por keletkezik, amelyben a részecskék sugara általában kisebb, mint  $10 \mu\text{m}$ . A füst részecskék nagy része organikus gőzökből kondenzálódik és sugaruk nem haladja meg az  $1 \mu\text{m}$ -t. Ebben a nagyságintervallumban jelentős szerepet játszanak az optikailag aktív elemi szén részecskék is. Egy kb. 5000 Mt-ás erősségű atomháború esetén a levegőbe hirtelen ugyanolyan tömegű füst kerül, mint normális körülmények között egy év alatt ( $\sim 300$  Mt).

Modell-számítások szerint ilyen por és füst mennyiség a talaj közelében jelentős hőmérsékletcsökkenést okoz. A 2. ábra a *hőmérséklet változását* mutatja ugyancsak *Turco és munkatársai* (1983) eredményei alapján. A számítások az 1. ábrán levő optikai vastagság figyelembevételével készültek. Az ábrából láthatjuk, hogy 1–2 nappal a robbanások után a hőmérséklet  $-20^\circ\text{C}$  alá esik és kb. 100 napig fagyponthoz alig marad. A jelenlegi átlagot értéke csak kb. egy év múlva közelíti meg.

Turco és munkatársai kutatásainak egyik fontos eredménye, hogy 100 Mt erősségű, ún. korlátozott atomháború esetén is, amikor a nukleáris csapás

csak a nagyobb városokat érné, az északi félgömb fölött az optikai vastagság hetekre 2 fölé növekedne, és a hőmérséklet még nyáron is hónapokra fagy-pont alá süllyedne.

A napsugárzás gyengülése miatt az alacsony hőmérsékletet éjszakai sötétség kísérné. Ráadásul a radioaktív sugárzás dózisa a vizsgált esetben a közepes szélességeken az 50 rad-ot is meghaladná.

Turcoék számításait olyan éghajlati modellel végezték, amely az északi félgömbre közepelt értékeket ad. Ily módon sem a légköri cirkulációt, sem az óceánok és szárazföldek közötti különbségeket nem vehették figyelembe. Ezért igen értékesek *Covey és munkatársai* (1984) eredményei, amelyeket háromdimenziós, ún. általános légkörzési modellel kaptak. A 3. ábrát az említett szerzők tanulmányából vettük át. Az ábra olyan atomháborúra vonatkozik, amely a feltételezések szerint nyáron törne ki (június 30,  $t = 0$ ) az északi félgömbön és 6500 Mt töltetet használnak fel. Az ábra alsó része a konfliktus kitörése utáni 10. napi helyzetet ábrázolja. Mint látható, a  $0^\circ\text{C}$  alatti és feletti hőmérsékleteket elválasztó vonal a szárazföldi területeken erősen délre tolódna. Az óceánok fölött a hőkompenzációs hatás miatt a hűlés jelentéktelenebb lenne. Ennek ellére Covey és munkatársai számításai lényegében alátámasztják a nukleáris tél elméletét.

Anélkül, hogy a kérdés részleteibe bocsátkoznánk, megjegyezzük, hogy az esetleges atomháború utáni erős lehűlés valószínűségét, a modell-számítások elégtelenségei miatt, néhány szerző megkérdőjelezi (pl. *Teller*, 1984). Egyebek mellett azzal érvelnek: nem világos, hogy a por és füst mennyi ideig fog a levegőben maradni. Tekintve, hogy az aeroszol részecskéket elsősorban a csapadékvíz mossa ki a levegőből, a probléma a háború utáni csapadékképződés és eloszlás kérdésével függ össze. Turco és munkatársai szerint a háború következményei miatt megváltozott vertikális hőmérsékleteloszlás (alul hűlés, a magasabb rétegekben melegedés az abszorpció miatt) gátolni fogja a légköri feláramlásokat és ebből kifolyólag a felhőképződést. Ezzel szemben Teller feltételezi, hogy az óceán és a szárazföld közötti erős hőmérsékletkülönbség elősegítené a viharok, következképpen a felhő és csapadék képződését. Végeredményben azonban Teller is leszögezi, hogy a nukleáris tél valószínűségét nem lehet teljesen kizárni.

### Biológiai következmények

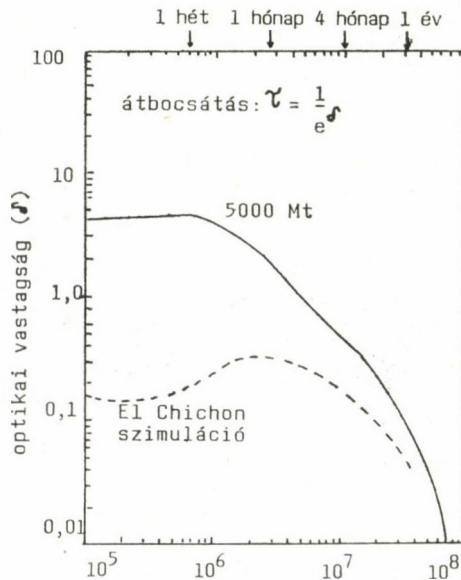
A nukleáris tél komoly, különböző időléptékű biológiai következményekkel járna (1. táblázat). Ezek az atomháború közvetlen hatásain túl (robbanás, tűz, radioaktív sugárzás), illetve azokkal kölcsönhatásban lépnek fel.

A háború légköri hatásai különösen a trópusi növény- és állatvilág szempontjából lennének igen pusztítóak. A hideg különösen akkor okozna nagy károkat, ha a háború nyáron törne ki. A hideg mellett a bioszférát nagyon érzékenyen érintené a fény hiánya is. Becslések szerint a Turco és munkatársai által tanulmányozott esetben (1. és 2. ábra) a fotoszintetikusan aktív napsugárzás intenzitása a normál érték 1%-át sem érné el. A fény csökkenése a fitoplanktonok produktivitását is károsan befolyásolná, amely a tengeri és édesvízi állatfajták számának csökkenéséhez vezetne. A tengerekben a hűlés jóval mérsékeltébb lenne, mint az édesvizekben. Ez utóbbiak azonban hirtelen megfagynának, ami komoly vízhiányt okozna (az állatok egy része ezért pusztulna el). Tekintve, hogy a jelentősebb élelmiszerraktárak valószínűleg

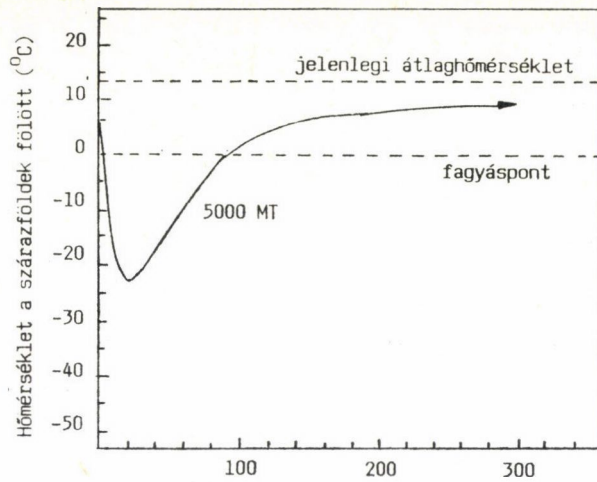


A nukleáris háború légköri hatásainak néhány következménye Ehrlich et al. (1983) nyomán

Néhány hónap	Első év	Következő tíz év
<i>Természetes földi ökoszisztémák</i>		
Növénypusztulás	Zöldtömeg csökkenése	Bizonyos növényfajok kipusztulása
Fotoszintézis csökkenése		Genetikus károsodások
Állatok pusztulása		Lassú felépülés
<i>Természetes vízi ökoszisztémák</i>		
Fitoplanktonok pusztulása	Pusztulás a fitoplanktonok hiánya miatt	Bizonyos fajok kipusztulása
Édesvizek befagyása		Gyorsabb regeneráció, mint a szárazföldön
Halak pusztulása		
<i>Agroökoszisztémák</i>		
Terméspusztulás	Termékenység csökkenése	Víz, energia, kemikálihány
Élelmiszerhiány	Élelmiszerhiány	
<i>Emberi társadalom</i>		
Éhezés, vízhiány	Éhezés egészségügyi hatásai	A háborút túlélő népesség
Ezek szinergetikus hatása a hideggel, sötéttséggel és radioaktív sugárzással	Szembetegség és bőrrák az UV sugárzás miatt	lassú társadalmi és technikai regenerálódásának megindulása



1. A légkör optikai vastagságának ( $\delta$ ) változása 5 000 Mt-ás feltételezett atomháború és az El Chichón vulkán kitörése után (Turco et al., 1983). Az ábrán levő formula az optikai vastagság és a napsugárzás átbocsátásának ( $\tau$ ) összefüggését adja meg. A formulából következik, hogy a háború kitörése után, amikor  $\delta = 4$ , a légkör csak a napsugárzás 1,85%-át bocsátja át

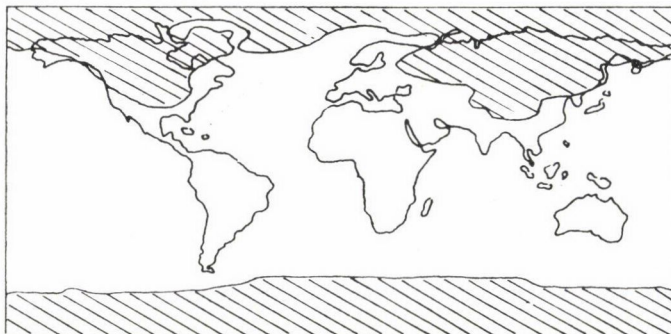


2. Az északi félgömb levegőjének közepes hőmérsékletváltozása 5 000 Mt-ás feltételezett atomháború esetén TURCO *et al.* (1983) szerint

$t=0$  (június 30)



$t=10$  nap



3. A 0  $^{\circ}\text{C}$  alatti hőmérsékletű terület (vonalkázott részek) elhelyezkedése júniusban az atomháború kitörésekor ( $t=0$ ) és 10 nappal a 6 500 Mt-ás háború után COVEY *et al.* (1984) alapján

már a robbanások és tüzek következtében megsemmisülnének, a terméskiesés éhínséget és éhhalált okozna.

Az idő múlásával a por és a korom kikerülne a levegőből és a hőmérséklet emelkedni kezdene. Ez azzal járna, hogy a napsugárzás erősödésével a troposzférában egyre intenzívebbé válnának az előbbiekben vázolt fotokémiai folyamatok. Ugyanakkor a sztratoszferikus ózon csökkenése miatt a káros UV sugárzás felerősödne, amely tovább károsítaná a növény- és állatvilágot.

Egy-két év múlva a nukleáris tél borzalmas következményei természetesen enyhülnének. Megindulna a lassú regenerálódás. Ez azonban már nem pótolná a kihalt növény- és állatfajokat, illetve azokat a hatalmas károkat, amelyeket az emberi társadalom elszenvedett. Így ha maradnának is emberek a Földön, a háború előtti állapot igen hosszú ideig nem állna helyre.

#### IRODALOM

- COVEY, C., SCHNEIDER, S. H. and THOMPSON, S. L.: Global atmospheric effects of massive smoke injections from a nuclear war: results from general circulation model simulations. *Nature* 308 (1984), 21–25.
- CRUTZEN, P. J. and BIRKS, J. W.: Atmosphere after a nuclear war: twilight at noon. *Ambio* 11 (1983), 114–125.
- EHRLICH, P. R. et al.: Long-term biological consequences of nuclear war. *Science* 222 (1983), 1293–1300.
- IZRAEL, Y. A.: Ekologiceszskije poszledsztvija vozmozsnoj jagyernoj vojnü. *Meteteorologia i Gidrologija*, 10 (1983), 5–10.
- KONDRATYEV, K., BAYBAKOV, S. and NIKOLSKY, G.: Nuclear war, atmosphere and climate. *Science in the USSR*, 2 (1985), 2–13.
- TELLER, E.: Widespread after-effects of nuclear war. *Nature*, 310 (1984), 621–624.
- TURCO, R. P., TOON, O. B., ACKERMAN, T. P., POLLACK, J. B. and SAGAN, C.: Nuclear winter: global consequences of multiple nuclear explosions. *Science* 222 (1983), 1283–1292.

## A HAGYOMÁNYOS KONZERVATIVIZMUS TOVÁBBÉLÉSE

Kállay Ferenc „feudális antikapitalista” publicisztikája

A hazai politikai publicisztika az 1840-es években a liberális kihívás és az arra adott konzervatív válasz pólusai szerint tagolódott. A liberális kihívást 1844 nyaráig elsősorban a *Kossuth Lajos* által szerkesztett *Pesti Hírlap* képviselte, amelyre *A kelet népe*-vita idején konzervatívfvá formált *Világ* válaszolt. 1844–45-től konzervatív offenzíva bontakozott ki a liberális reformellenzék visszaszorítása jegyében, egyebek között a sajtó területén is. A konzervativizmus hagyományos, a trón, az oltár és az alkotmányosság védőjének szerepét inkább a *Nemzeti Újság* hasábjain, „fontolva haladó” variánsát pedig a nevet, szerkesztőt és munkatársi gárdát cserélő *Világ* (immár *Budapesti Híradó*) lapjain érzékelhetjük. A két árnyalatot mindenekelőtt a liberális reformellenzékkel szembeni állásfoglalásuk köti össze, de szerzőgárdájuk szemléletében is találunk azonos jegyeket. A két lap közötti kapcsolatot személyében is megtestesítette *Kölcsey Ferenc* egykori iskolatársa és barátja, a Magyar Tudós Társaság Pesten irodalmi tevékenységet kifejtő tagja, *Kállay Ferenc* (1790–1861), akinek a polgárosodás nyugat-európai tanulságairól és a hazai közélet alapviszonyairól kialakított nézetei a magyar tudományosságra és a közfelfogásra korántsem voltak hatás nélkül.

Hatalmas mennyiséget kitevő, nyomtatott és kéziratos formában fellelhető életműve nem csekély benyomást gyakorolt kései értelmezőire is, annál is inkább, mivel írásai a filozófia, a történelem és a néprajz kérdéseit egyaránt érintették. Ezek részét, mégpedig — megítélésem szerint — fontos részét alkotta publicisztikája, hiszen ő a konzervatív publicisztika egyik meghatározó személyisége volt. Antropológiája, ismeretelmélete, társadalom- és államfelfogása nemcsak őt, hanem a magyar konzervatívok szemléletét, szellemi horizontját és értékvilágát is jellemzi. Az alábbiakban (az 1842 óta a *Világba* cikkeket és közleményeket író, 1843-ban Wesselényi Miklós *Szózat a magyar és szláv nemzetiség ügyében* című munkáját röpiratban támadó) Kállay Ferenc 1845 és 1847 között a *Nemzeti Újságban* napvilágot látott írásainak mondanivalóját, érveit és szemléletét tekintem át, hogy egy esettanulmány keretei között a konzervatív szemlélet hazai sajátosságait érzékeltethessem.

### Az arisztokratikus alkotmányosság védelme

A *Nemzeti Újság* programja „mindenekelőtt azon elvét nyilvánítja, hogy »a *Nemzeti Újság* arisztokratái alapon működő progresszív lap leendő», e főelvével szoros kapcsolatban áll a felsőház független szilárd állása, melyre kezességül egyedül a nagy földbirtok szolgálhat... E nyilatkozatnak csak örvendni tudtam...” — írta Kállay Ferenc a *Nemzeti Újság* 1845. július 18-i számában.<sup>1</sup> Az arisztokrácia-ellenesség okaiul Kállay a magasabb állásúak

<sup>1</sup> K[ÁLLAY] F[ERENC]: A *Nemzeti Újság* programja. N. U. 1845. júl. 18. Vö.: KÁLLAY FERENC: Nyílt levél. N. U. 1845. augusztus 25.

iránti irigységet, a radikalizmus divatos téveszméit, a francia felvilágosodás állam- és társadalomelméletét, az egyéni hibák túláltalánosításait és az arisztokrata ellenzék tevékenységét jelölte meg.

A radikalizmus divatos téveszméi a társadalmi hierarchia megszüntetetéséről, s a francia felvilágosodás állam- és társadalomelmélete a nép-felségről, az emberi jogokról és az egyenlőségről egyaránt a születési kiváltságrendszer, az arisztokratikus társadalom- és államszerveződés és az arisztokrácia létjogosultságának a tagadásai voltak. Az egyéni hibák túláltalánosítása pedig az egyes emberek hibáinak átvitelét jelentették az arisztokrácia egészére.<sup>2</sup>

Az arisztokrácia létjogosultságát megkérdőjelező álláspont ellenében Kállay Ferenc az arisztokrácia mint elkülönült vezető réteg szükségessége mellett a következő érveket hozta fel: arisztokrácia híján az anarchia és a despotizmus elkerülhetetlen, hiszen egyedül az arisztokrácia és az arisztokratikus állam háríthatja el az anarchiát és a despotizmust. Az arisztokrácia hivatása ugyanis a társadalom vezetése, a kormányzottak kormányzása. A magyar arisztokrácia pedig — miként az angol — életerős, hivatását betöltő, jogszerű tényezője a közéletnek. Ezzel szorosan összefügg, hogy a felsőház függetlensége a politikai jogkiterjesztés alapfeltétele és egyúttal egyensúlya, mivel különben a politikai alkalmatlanság vagy a forradalmi irány uralkodna el.<sup>3</sup>

A konzervatív publicista hangsúlyozta, hogy minden javításnak a fennállóból kell kiindulnia és azt kell tökéletesítenie, mert a semmiből ember nem, csak Isten tud teremteni és a történetileg kifejlődött társadalmi állapot magasabb rendű az emberi értelemnél. A társadalom magasabb rendű az egyénnél, a hit pedig értékesebb az értelemnél, az emberi természet ugyanis az eredendő bűn miatt szükségképpen vétkes, hibás, fogyatékos. A társadalom bajain a magánjogok tiszteletben tartása, a jogszerűség, a törvényesség alapján enyhíteni lehet, mégpedig a hierarchia, a vallásosság, és a kormány tekintélyének erősítése által, de csak enyhíteni lehet, s nem megszüntetni azokat. A speciális reformkérdéseket kell alkalmazni a magyar alkotmányhoz és nem a magyar alkotmányosságot kell adaptálni a speciális reformkérdésekhez. A nemesi és a papi rend nem kiváltságos rend, mert az azokhoz tartozás nem vásárolható meg, hanem az isteni gondviselés ajándéka, ahogy a földbirtok, a nemesi származás és a velük járó hatalom és tekintély. Az arisztokrácia magába emeli a társadalom arra méltó tagjait. Ennek egykori nehézségeiért nem az intézményeket kell hibáztatni, mivel azok visszaélések vagy félreértések (emberi gyarlóságok) következményei, kinövészek és nem gyökerek. A szükséges reformokat, a hivatal és a földbirtok birtoklásának lehetőségét és az adózás kötelességét anélkül lehet és kell életbe léptetni, hogy az alkotmány alapjait érintse.<sup>4</sup>

A fenti tételekben foglalhatók össze Kállay Ferenc érvei a *Nemzeti Újság* programja, tehát az arisztokrata alapon működő progresszió, a felsőház független, szilárd állása és a nagy földbirtok, a politizálás képességének kezessége mellett. Az érvelés *Liphay Sándor* 1843-as cikkére (X. U.: Az aranybulla s ellene forralt demokratai küzdelmek. N. U. 1843. május 3.), a szemlélet *Sztáray Albert* társadalomfelfogására, a szerep pedig a konzervatív alkotmányvédő szerepkörre emlékeztet. A holista [whole = egész, teljes], orga-

<sup>2</sup> K[ÁLLAY] F[ERENC]: A N. U. programja. 1845. július 18.

<sup>3</sup> K[ÁLLAY] F[ERENC]: A N. U. programja. 1845. július 18.

<sup>4</sup> K[ÁLLAY] F[ERENC]: A N. U. programja. N. U. 1845. július 18.

nicista antropológiai előfeltevések mellé a társadalmi hierarchia szükség-szerűségének és érvényességének a feltételezése és az eredendő bűn meghatározó jelentősége társult a Magyar Tudós Társaság tagjának gondolatmenetében.

## A kormányzás külföldi mintái

Két hónappal később, 1845 őszén cikksorozatban mutatta be és értelmezte Kállay Ferenc az angol, a francia, a porosz és az észak-amerikai állapotokat.<sup>5</sup> *A Szózat kritikái bírálatja* című írásának (Pest, 1843.) szemléletéhez hasonló beállítottság alapján, és elsősorban porosz konzervatív szerzők munkái nyomán ismertette a külföldi alkotmányos viszonyokat. Anglia arisztokratikus, konzervatív alkotmányosságát nem racionális, hanem organikus jegyek jellemzik. Nem a hatalommegosztás, hanem a hatalmak vegyítése és összeolvasztása határozza meg az angol alkotmányos intézmények működését, a kormányzás középpontját pedig nem a parlament, hanem az uralkodó és a parlament két háza együttesen alkotja. Az alkotmány letéteményese viszont nem kizárólag a parlament, hiszen az az állam egészének életét áthatja. Ugyanakkor a monarchiát nem csupán a király, az arisztokráciát sem csak a felsőház s a demokráciát sem kizárólag az alsóház képviseli. Az angol törvények roppant sokasága kaotikusabb állapotokat mutat a magyar viszonyoknál. Az alsóbb néposztályok képzése és erkölcsi nevelése, az anglikán egyház viszonya a más vallásúakhoz és az egészségügyi körülmények egyaránt megoldásra várnak. Az angol közigazgatás a francia központosító rendszer ellentéte, hiszen a francia teljhatalmú központtal szemben az angol helyi érdekek eldöntő erejűek voltak és maradtak. A közszolgálat az Egyesült Királyságban ingyenes, Franciaországban azonban nem.<sup>6</sup>

Franciaországnak egészen XVIII. Lajos Chartájáig — Nagy-Britanniával szemben — nem volt szabad polgári alkotmánya, a király teljhatalma hatástalanította a municipális rendszert. A jobbágyság sok helyütt a forradalomig fennmaradt, a forradalom és a császárság időszakát pedig a zsarnokság határozta meg. A francia állam kezdetben monarchiko-demokratikus jellegű volt s az érdem (a papság) és a birtok (a nemesség) arisztokráciájával vegyült, a kasztszerű elzárkózás teljesen hiányzott belőle. A modern francia állam a közvélemény uralmára, a korrupcióra, a népfelsgre hivatkozó pártpolitikára, a központosító rendszerre, a többségi kormányzat tarthatatlan és erkölcsi züllést, egyensúly nélküli állapotot eredményező fikciójára épül, és riasztó példája a pusztá mennyiség hatalmának.<sup>7</sup>

A kíváncsatos kormányzás nem kialakult viszonyok eredménye kell hogy legyen, hanem a fejedelem és a nemzet erkölcsi egysége. A közmegegyezést ugyanis ki lehet játszani, mivel ha a kormány erős, az alku tárgyát nem képező területeket magához idomítja és átértelmezheti, átalakíthatja az alku, másfelől az alku meggátolhatja a szabadság élvezetét és védelmét. Élvzetét

<sup>5</sup> K[ÁLLAY] F[ERENC]: Jellemrajzok az alkotmányos élet s kormányrendszerek köréből I—IV. I. Anglia (I—II.), II. Franciaország (I—II.), A porosz liberálisok. Észak-amerikai állapotok I—II. *N. U.* 1845. szeptember 7., 9., 11., 12., október 9., 21., 23.

<sup>6</sup> K[ÁLLAY] F[ERENC]: Jellemrajzok az alkotmányos élet s kormányrendszerek köréből. I. Anglia I—II. *N. U.* 1845. szeptember 7., 9.

<sup>7</sup> K[ÁLLAY] F[ERENC]: Jellemrajzok az alkotmányos élet s kormányrendszerek köréből. II. Franciaország I—II. *N. U.* 1845. szeptember 11., 12.

annyiban, amennyiben a kormány nem rendelkezhetne arról, védelmét pedig annyiban, amennyiben a közmegegyezés által a külföld irányában is meg lenne kötve a kormány keze. A képviseleti rendszer a kormányt a többség megnyerésére utalja, ez viszont korrupciót eredményez, mégpedig szükségképpen. A Poroszországban várhatóan bevezetésre kerülő, a tartománygyűléseken alapuló hivatásrendi képviselet alapja a földbirtok, hiszen az az erkölcsi súly biztosítója, míg az értelmiség saját hivatását tagadja meg, ha nem elégszik meg foglalkozásával és politizálásra tör.<sup>8</sup>

Az angliai viszonyokat *Bülau*, *Hallam* és *Wincke*, a franciaországiakat *Raynouard*, *Limnaeus* és *Pasquier*, méginkább *Wachsmuth*, *Jarcke* és ugyancsak *Wincke*, a porosz állapotokat pedig *Heinrich Leo* művei alapján mutatta be és kommentálta Kállay Ferenc.<sup>9</sup> Az észak-amerikai állapotok ismertetésekor viszont *Raumer* munkájára támaszkodott.<sup>10</sup> Nézete szerint *Bölöni Farkas Sándor* nyomán egyoldalú kép terjedt el az Egyesült Államokról. *Julius*, *Tocqueville* és *Chevalier* pedig csak egy-egy szempontból tárgyalta az amerikai viszonyokat, míg *Raumer* minden oldalról bemutatta azokat.<sup>11</sup> Bár *Raumer* is elfogult az Egyesült Államok javára, mégis adatait kiegészítve szembe lehet szállni az ahhoz tapadó illúziókkal. A hatalmas földterületen kevés a lakos, ezért a közlekedést példátlan ütemben fejlesztik — e mellett az elismerés mellett Kállay csupa elmarasztaló megjegyzést tett. Szerinte az észak-amerikaiak fő jellemzői az anyagi haszonlesés, a hiúság, az irigység és a rangkórság. A lakosok a földi javakkal, a politikával, a hírlapokkal foglalkoznak és nem marad idejük a komoly tudományok és a művészetek számára, amelyeknek a köztársasági államforma amúgy sem kedvez. A gazdagok nem élhetnek nyugodtan javaikkal, gazdagságukat titkolni kénytelenek. A képzetebeket a képzetlenek elnyomják, a kiválóság, a valódi nemesség, az arisztokrácia nem érvényesülhet Amerikában, ahol a mennyiség uralkodik a minőség felett. A köztársaság és a demokrácia elmarasztalása mellett a rabszolgaságot csak általában említi Kállay, ám a pártszellem, a szatócsi beállítottság és a védvám híveiként az északi államokat marasztalja el. A védvám — állítja nyilvánvaló hazai célzattal — monopóliumot teremt, csak a gazdagoknak kedvez és

<sup>8</sup> K[ÁLLAY] F[ERENC]: A porosz liberálisok. *N. U.* 1845. október 9.

<sup>9</sup> FRIEDRICH BÜLAU: *Encyclopädie der Staatswissenschaften*. Leipzig. 1832.; FRIEDRICH BÜLAU: *Darstellung der Europäischen Verfassungen in den seit 1828 darin vorgegangenen Veränderungen*. Leipzig. 1841.; HENRY HALLAM: *The Constitutional History of England*. I—II. London, 1827.; HENRY HALLAM: *The View of State of Europe during the Middle Ages*. I—II. London, 1818.; M. RAYNOUARD: *Histoire du Droit Municipal en France, sous la domination Romaine et sous les trois dynasties*. I—II. Paris, 1829.; IOANNES LIMNAEUS: *Notitia regni Franciae*. I—II. Argentor. [Strasbourg], 1655., *Mémoires du Chancelier Pasquier* (Éd. M. le duc d'Audiffret-Pasquier.). I—VI. 1789—1820. Paris, 1893—1894.; WILHELM WACHSMUTH: *Geschichte der europäischen Staaten*. I—VI. *Geschichte Frankreichs im Revolutionszeitalter*, Hamburg, 1844.; CAROLUS ERNESTUS JARCKE: *Commentatio de summis principiis juris romani*. Göttinga, 1822. Vö. még: BÜLOW-CUMMEROW: *Die europäischen Staaten nach ihren innern und aussern politischen Verhältnissen*. Altona 1845. A *Wincke* nevű szerzőt és művét és *Heinrich Leo* könyvét nem tudtam azonosítani.

<sup>10</sup> FRIEDRICH VON RAUMER: *Die vereinigten Staaten von Nordamerika*. I—II. Leipzig, 1845.

<sup>11</sup> BÖLÖNI FARKAS SÁNDOR: *Utazás Észak-Amerikában*. Kolozsvár, 1834.; NIKOLAUS HEINRICH JULIUS: *Nordamerikas sittliche Zustände. Nach eigenen Anschauungen in den Jahren 1834, 1835 und 1836*. I—II. Leipzig, 1839.; ALEXIS DE TOCQUEVILLE: *De la démocratie en Amérique*. I/1—2, II/1—2, III/1—2. Bruxelles, 1837—1840.; MICHEL CHEVALIER: *Lettres sur l'Amérique du Nord*. I—II. Bruxelles, 1837.



a szegényeket koldusbotra juttatja. A déli államok védvámellenesek, míg az északiak védvám pártiak.<sup>12</sup>

A *Szózat kritikai bírálatja* írója, az alkotmányos kormányzás ellenfele és az autokrata orosz birodalom apologetája — hasonlóan korábbi konzervatív külföld-képéhez — 1845-ös cikksorozatában az angol állapotokat igyekezett elhatárolni a liberális mintaország képétől, a francia viszonyokat továbbra is megbélyegezte, a porosz abszolutizmust viszont követendő mintaként mutatta be, az észak-amerikai közeletet pedig szigorúan megróttá demokratikus jellegéért. Ellentétpárja, negatív és pozitív példája a francia alkotmányosság és a porosz állam volt, nevezetesen az egyik a közmegegyezésen alapuló mennyiségi uralom elvetendő államszervezete, a másik kormányzók és kormányzottak erkölcsi egységet alkotó kívánatos állama. Kállay külföldről alkotott képét nem egyszerűen az olvasott szerzők és a feldolgozott művek határozták meg, hanem urak és szolgák egyedül lehetségesnek tartott társadalom- és államszerveződése, a konzervatív publicista tradicionális társadalom- és államfelfogása, az arisztokratikus társadalomvezetés és az abszolutisztikus államirányítás. Kállay Ferenc képe a külföldről a leginkább Sztáray Albert leplezetlenül vállalt konzervativizmusára emlékeztet, ahogy társadalomfelfogása is azzal rokonítható.

### Érvelés a nagybirtok mellett

Még májusban publikálta a *Nemzeti Újság* Kállay cikkét a nagybirtokok védelmében *Birtok* címmel. „... alkotmányos monarchiáknak birtokokra támaszkodó arisztokrácián kell épülni, s ennek sülyyedésével a monarchiának is természetesen buknia kell, miután nem maradhat semmi elem, mely a monarchiának elvével megegyeznék.”<sup>13</sup> A birtok ugyanis a birtokarisztokrácia támasza, a birtokra támaszkodó arisztokrácia pedig az alkotmányos monarchiáé. Birtok, arisztokrácia és monarchia összekapcsolása után Kállay Ferenc azt a tételt fogalmazta meg, amelyet írása egészével kívánt megcáfolni.

„Az elidegeníthetetlen birtok honunkban egyedül olyanok által támadtatott meg, kik demokratai elvektől tömítve vagy inkább ittasodva, azon szerencsétlen gondolatot pártolják úton-útfélen, hogy nemzet nem lehet boldog, ha annak minél több tagjai nem osztozhatnak a nemzet ingatlan vagyonában, s így a hitbizományoknak született ellenségei, s kívánva kívánják, hogy birtokmorzsákon több nyomorultak rágódjanak, mint birtokösszeg által tömegek boldoguljanak.”<sup>14</sup> Valójában viszont: „A tapasztalás és a történet bizonyítja, hogy tömegesített birtokot mindig készlettáraknak lehet tekinteni, melyek megszűnnek, mihelyt a birtok feldaraboltatik; ezen feldarabolásnak közvetlen következménye a népgyarápodás; ezen nép, mely a feldarabolt birtokon letelepült, sóvár nyomorral küzdő faj, mely mindazt, mit eddig nélkülözött, a feldarabolt földön reméli feltalálni, mely azt várja, hogy a föld munka nélkül fogja áldásával elárasztani... De... oly birtok, mely tíz embert szorgalom után minden ínségtől mentesen becsületesen táplált, ha

<sup>12</sup> K[ALLAY] F[ERENC]: Észak-amerikai állapotok. I—II. N. U. 1845. október 21., 23.

<sup>13</sup> K[ALLAY] F[ERENC]: Birtok. N. U. 1845. május 18.

<sup>14</sup> K[ALLAY] F[ERENC]: Birtok. N. U. 1845. május 18.



ugyanannyi között felosztatik, miután mindegyiknek munkaségédre, külön marhatartásra szüksége van, fogja-e azután is a megszorodott egyéneket nyomasztás és aggasztó gond nélkül táplálni?"<sup>15</sup>

A birtokfelosztás tévtana eszerint a birtok feldarabolásához, az pedig a birtokon élők számának gyarapodásához vezet, ami birtokaprózódást eredményez. A birtokaprózódás viszont kizárja a munkamegosztást, hiszen önellátásra s nem árutermelésre kényszerít.

„Vegyük ... azt, hogy a tíz darabra osztott, szorgalommal művelt föld képes annyit teremni, hogy birtokosainak verejtékét az éhhaláltól megóvással jutalmazza, vajon mi fog a nagyvárosiak számára szállíttatni? E kérdést illenék az ipar hirtelen felvirágoztatóinak megfontolni, kik a gyárvilágot kultusszá tették.”

Ha tehát a feltöretlen földeket, lápokot, mocsarakat termővé teszik, ha az északi megyék népe már nem küzd éhínséggel s ha a népesség száma annyira megszorodik, hogy a földművelés hátramaradása nélkül jut munkaerő az iparnak, akkor lehet majd az iparosításra gondolni. „A birtok szétmorzsolása rövid évek múlva a földművelést kerti műveléssé alakítaná, mindenhol kéznek kellene működni, s Sesostris ekéje előtti korba fognánk visszasülyedni, s mindazon javítások, melyek az emberi szellemnek évezredekbe kerültek, semmivé lennének; ez pedig merő ellentétben áll reformerjeink azon véleményével, melynél fogva munkafelosztás a haladás feltétele, s úgyszólván mai polgáriasságunk alapja. A birtokfelosztás által szorulni fogna a kenyérkereset tere, mert aki néhány hold földet, mi már feltűnő birtok fogna lenni, bírna, annak egyszersmind juhász, erdész s barmásznak is kellene lenni, s nézzünk meg csak egy angol varrótűt, s számítsuk ki, hány kézen kell megfordulnia, míg a szabó kezébe kerül.”<sup>16</sup>

A birtokfelosztás következtében nemcsak a parasztok megélhetési forrásai csökkennének rohamosan, hanem beszűkülnének a középosztály hitellehetőségei is. Az északi megyék mutatják, hogy mit hozna a jövő. A birtokviszonyok felbomlása a családi viszonyok felbomlását vonná maga után. A jogegyenlőség és a vagyonosság kilátása csábítja a lakosságot, ezért az iparosok elhagynák műhelyeiket, hogy földbirtokuk legyen, az áruforgalom, az árucserre megrekedne s a külföld adósaivá lennének. A terhek súlyosodnának, a források apadnának s az elégedetlenség növekedne.

A birtok felosztása és aprózódása Kállay diagnózisa szerint az árucserre megállítója, s a nyomor és a társadalmi elégedetlenség elindítója és felgerjesztője. Pozitív képe ezúttal is, mint a külföldről alkotott felfogásában a hivatásrendi, paternalista társadalomszerveződés. „Megvalljuk őszintén, mi semmiképp sem bírjuk felfogni azon állítást, hogy felosztásban erő rejlik; mi mindig azt hittük: egyesülésben kell azt keresni. Azt hisszük továbbá, legbiztosabb oly állam, hol a kisebb birtokos a nagyobbra támaszkodhatik, s jogaiban, kiváltságaiban általa, mivel ezek saját érdekeit is illetik, pártoltatik, védetik; hol a földbirtok nem árucikk és nagy és kicsi, egyesek és testületeknek vagyona bátorságban van; ipar és mesterség törvények oltalma alatt egyedárúság s minden boldogító teóriák izgatásai nélkül delien virágoznak és a demokráciának anarchiára túlkapó kicsapongásai fékezve vannak, és ahol inségben

<sup>15</sup> K[ÁLLAY] F[ERENC]: Birtok. N. U. 1845. május 18.

<sup>16</sup> K[ÁLLAY] F[ERENC]: Birtok. N. U. 1845. május 18.

és bajban minden küzdő a hatalmasabbaktól, kikkel kapcsolatban van, enyhét nem vár sikertelenül.”<sup>17</sup>

Kállay Ferenc a nagybirtok védelmében egyrészt felidézte a nagybirtok felosztásának általa vélt következményeit: az árucserre befagyását, a társadalom elnyomorodását, az inség általánossá válását. Mindezt szerinte a jog-egyenlőség fikciója és a vagyonosság vágya idézi fel. Másrészt Kállay a hivatásrendi, paternalista állam képében mutatta fel a kívánatos fejlődés útját. Társadalomfelfogását az iparosodás elutasítása, agrárius beállítottság határozta meg, s ez is Sztáray Albert gróf önleplező cikkeivel rokonítja a konzervatív publicista írásait.

## Iparosodás — elnyomorodás

1847 tavaszán jelent meg a *Nemzeti Újságban* Kállay Ferenc kétrészes cikke: *A dolgozó néposztály állapota Angliában jelen társadalmi állásunkhoz intőleg fölmutatva*. Ebben a cikk írója a gyáripár árnyoldalait, a munkásosztály elnyomorodásának adatait ismertette és kommentálta Engels műve, *A munkásosztály helyzete Angliában* nyomán, óva az iparosodáshoz fűzött reményektől. Kállay Ferenc agrárius konzervatív álláspontjának igazolására idézte Engels adatait. Azt illusztrálta velük, hogy a polgári fejlődés, az iparosodás rosszabb következményeket szül, mint a feudalizmus érintetlenül hagyása.<sup>18</sup> Összhangban a *Budapesti Híradó* 28 részes *Helyzetünk s a legsürgetőbb reformok* című cikksorozatával, Kállay a polgárosodás visszasságait nem azok túlhaladása, hanem a polgárosodás elvetése jegyében mutatta be, abszolutizálva és dramatizálva azok néhány jellemzőjét, s Engels könyvét ehhez használta fel. Meggyőződése ugyanis az volt, hogy a társadalmi bajokat csak enyhíteni lehet, megoldani nem, hiszen az eredendő bűn következtében az egyenlőtlenség a közéletben is szükségszerű, a társadalom világában pedig kiküszöbölhetetlen, minthogy meghatározza az emberi természetet.<sup>19</sup>

## Konzervatív és liberális tételek és előfeltevések konzervatív értelmezésben

1847 tavaszi másik kétrészes cikkében, a *Szózatban*, Kállay szembeállította egymással a liberális és a konzervatív politika sajátosságait. Szerinte isteni eredetű eszmék, elvek nem illetnek embereket, inkább a dolgokat számba vevő praktikus elvek illenek hozzánk. Az alkotmány- és kormányformák eltérései a földön nem esetlegesek, hanem eltérő történeti, nemzetiségi, szokásrendszerbeli, éghajlati, érettségbeli és szomszédsági viszonyok következményei, ezért

<sup>17</sup> K[ÁLLAY] F[ERENC]: Birtok. N. U. 1845. május 18.

<sup>18</sup> K[ÁLLAY] F[ERENC]: A dolgozó néposztály állapota Angliában jelen társadalmi állásunkhoz intőleg fölmutatva. I—II. N. U. 1847. április 30., május 4. Előzményei: *Visszhang a majorátusok ügyében. I—II., Pauperizmus. I—II.* N. U. 1846. március 6., 8., 10., 12. A két részes cikket értelmezve Pándi Pál arra a tényre helyezte a hangsúlyt, hogy Kállay ismertette Engels művét, és elvonatkoztatott attól, hogy milyen kontextusban tette azt. Holott a szövegösszefüggés egyértelműen „feudális antikapitalista” volt. Vö.: LUKÁCSY SÁNDOR korrekcióját ismertetésével: Engels első magyar olvasói. *Valóság*, 1961., illetve lásd: PÁNDI PÁL: Az első hazai találkozás Engelszel. *Élet és irodalom*, 1964. január 18., PÁNDI PÁL: „Kísértetjárás” Magyarországon. Az utópista szocialista és kommunista eszmék jelentkezése a reformkorban I—II. Budapest, 1972. I. 238—239.

<sup>19</sup> K[ÁLLAY] F[ERENC]: A dolgozó néposztály állapota Angliában jelen társadalmi állásunkhoz intőleg fölmutatva. I—II. N. U. 1847. április 30., május 4.

uniformizáló általános normák és spekulatív elvek helyett a konkrét alkotmány- és kormányformákból kell a reformok kezdeményezésénél kiindulni. „A status quo nálunk a még fennmaradt alkotmányos élet, melyet a magyar király együtt a karokkal és rendekkel kezelnek, ezeknek kell hát az átalakulás lassú és nehéz útját kimérni, hogy a fennálló s eddig működésben volt érdekek is megkíméltesse, az újbán származandók pedig amazokhoz csatlakozzanak.”<sup>20</sup>

Az egyik állam tanulhat ugyan a másiktól, de semmiképpen sem saját viszonyai ellenére, azok megerősökölésével: organikus változás a kívánatos, nem mechanikus mintakövetés. Magyarország egy nagy birodalom része, amelytől nem különülhet el a francia mintájú felelős kormány igényével, hiszen ahhoz sem a birodalom kormánya — a különböző tartományok szeparálódásának veszélye miatt —, sem a diéta többsége nem járulna hozzá. S minthogy szép szóval nem menne, az erőszak viszont erőszakot szülne, a felelős kormányzás Magyarországon kivihetetlen.<sup>21</sup>

Minthogy Magyarország „tarka népvegyületből álló” soknemzetiségű ország, s az idegen népfajok megmagyarosításának feladatát okos törvényeink csendesen biztosítják, azok hatását nem szabad belső meghasonlások által okozott politikai zűrzavarokkal, nevezetesen a régi magyar alkotmány igazi képviselői (a főpapság és a főnemesség) elleni izgatásokkal gátolni. A reformok alapja, amint azt a konzervatívok pártja kinyilvánította, a kormány alkotmányos ereje és hatályossága, az ország konstitucionális állása, a birtok mérséklő befolyása, a tulajdonjog szentsége, a közbirodalmi kapcsolat szilárdsága és nemzetiségünk érdekei, s az, hogy ezek épségben fennmaradjanak és a jövőre még inkább biztosítassanak, aminek az a feltétele, hogy minden reformkezdeményezésnél a status quóból kell kiindulni.<sup>22</sup>

A konzervatívoknak szellemi offenzívába kell lendülniük, s az ellenzéki röpiratok cáfolatába kell bocsátkozniuk annak érdekében, hogy az érettebb szellemű ellenzékiek leváljanak az ellenzékéről és csatlakozzanak a konzervatívokhoz, hiszen az ellenzék céljai — a központosítás, a francia mintájú kormányfelelősség, a mindenható országgyűlés és a követutasítások eltörlése, miként *Eötvös József* „Reform”-jában áll — cáfolat híján népszerűvé válhatnak, holott szerinte kivihetetlenek. A magyar nemzetnek külpolitikai törekvések és a fennálló érdekek és állapotok veszélyeztetése helyett saját belső erejének kifejlesztésére kell békésen és csendesen törekednie.<sup>23</sup>

A nagybirtok elleni támadások része szerinte a pénzzel való kármentesítés igénye, habár az sohasem adhat olyan kezességet a birtokosnak, mint maga a földbirtok. Az örökváltságnak és az ősiség megszüntetésének nincsenek meg a feltételei, sőt azok az alkotmány alapjait, mindenekelőtt a földbirtokot fenyegetik. A népen pedig nem a világi egyenlő boldogság kártékony és kivihetetlen eszméje, hanem gyakorlati lépések által kell segíteni: az adó rendezése, a zsidók „üzelmei”-nek meggátlása, az igazságszolgáltatás megkönnyítése, az anyagi boldogulásra vezető eszközök alkalmazása, szellemi tökéletesülés, a közintézmények kijavítása és rendbehozása és elsősorban a vallási, valláserkölcsi nevelés előmozdítása révén. Esküdtszék, váltó, korlátlan nép-

<sup>20</sup> K[ÁLLAY] F[ERENC]: Szózat I—II. N. U. 1847. március 7., 9.

<sup>21</sup> K[ÁLLAY] F[ERENC]: Szózat I—II. N. U. 1847. március 7., 9.

<sup>22</sup> K[ÁLLAY] F[ERENC]: Szózat I—II. N. U. 1847. március 7., 9.

<sup>23</sup> K[ÁLLAY] F[ERENC]: Szózat I—II. N. U. 1847. március 7., 9.

képviselő s a birtok elleni támadások helyett törvényesített birtokolhatási és hivatalképességi jog, állandó törvényszékek, törvénykönyveink és az eljárás-mód egyszerűsítése által a bírák felelőssége — ezekre van szükség. A századoktól megszentelt alkotmányt nem lehet büntetlenül rögtönzéssel átalakítani.<sup>24</sup>

A konzervatív pártalakulás dokumentumait az ellenzék röpirataival 1847 tavaszán egybevető és azokat értelmező Kállay Ferenc az örökváltságot külön cikksorozatban értelmezte.<sup>25</sup> „Az ősiséghez századok forrasztották a magyar nemzetiséget, a törvényhozónak vigyázni kell azért, hogy az ősiség megszüntetése nemzetiségünknek alá ne ásson, azt föl ne dülja; ez csak úgy eshetik meg, ha törvényt hozunk, mely gátat vet az idegen elemnek a magyar föld-birtokok fölvásárlásában, melyek az ősiség megszüntetésével adás s vevés által szabad keringésbe hozatván, könnyen oly kezekre szállhatnak át, melyek csupán a hasznót szedik, de a nemzet fölemelésével mitsem gondolnak.”<sup>26</sup> Az ősiség megszüntetésének és az örökváltságnak a peres eljárás, a bírói felelősség törvényes szabályozása, állandó törvényszékek föllállítása, telek-könyvezés, hitelintézetek, s a zsidó ügyletek szabályozása az előfeltételei.<sup>27</sup>

Kállayt nemzetmentő érvelése az ősiség kérdésében éppúgy, ahogy a föld-birtok és az értelmiségi pálya politikai szembeállítására kapcsán észlelt érték-ítélete Szécsen Antal hitbizományi kérdésben elfoglalt álláspontjával, illetve a honoráciorokról írott cikkének mondanivalójával rokonítja.

### A zsidók emancipációjához való viszony

Mint általában, Kállayra is nagyon jellemző a „zsidókérdés”-ről kialakított felfogása.<sup>28</sup> Kállay kirekesztő és bűnbakképző értelmezése „*Baricz*” (aki tartalmi jegyek alapján bizonyossággal elhatárolható *Gheorghe Barițiu*tól) 1843/44-ben a *Világban* megjelent írásainak szemléleti attitűdjével cseng egybe. Az idegen elemek nem emelhetők be jogkiterjesztés útján a nemzetbe — állította „*Baricz*” a jogkiterjesztés asszimiláló erejébe vetett liberális bizalomtól és az ahhoz tapadó illúzióktól mentesen, de a jogkiterjesztés szándékától is mentesen. A zsidók jogállásának országgyűlési vitája idején pedig bizalom helyett bizalmatlanságot ajánlott olvasóinak a zsidósággal való kapcsolatuk során, a megoldást viszont emancipáció helyett a zsidók megkeresztelkedésében látta.<sup>29</sup> Előítéleteire a *Világban* *Schwab Leo* főrabbi adott elemeiben érvényes választ.<sup>30</sup>

Az 1843/44-es országgyűlésen a zsidó emancipáció kérdéséről heves viták folytak, amelyek korántsem voltak mentesek az előítéleteken alapuló elzárkózástól, még kevésbé a lehetséges kereskedelmi vagy ipari vetélytárstól való szűkkeblű elhatárolódástól. Ezek jegyében érvelt az alsótáblán a konzervatív

<sup>24</sup> K[ALLAY] F[ERENC]: Szózat I—II. N. U. 1847. március 7., 9.

<sup>25</sup> K[ALLAY] F[ERENC]: Örökváltság I—VI. N. U. május 20., 23., 28., június 1, 4, 8.

<sup>26</sup> K[ALLAY] F[ERENC]: Örökváltság III. N. U. 1847. május 28.

<sup>27</sup> K[ALLAY] F[ERENC]: Örökváltság III. N. U. 1847. május 28.

<sup>28</sup> K[ALLAY] F[ERENC]: Zsidó ügy I—VII. N. U. 1847. július 30., augusztus 3., 8., 12., 17., 22., 27.

<sup>29</sup> BARICZ: Idegen elem és nemzetiség. *Világ* 1843. november 25.; BARICZ: Zsidó ügy V. 1844. február 3., 10. Vö. még: BARICZ: Germán faj. I—III. V. 1844. január 6., 10., 13. A szerzőt tartalmi és stíluskritikai eszközök alapján csak negatívan sikerült azonosítani, így állíthatom, hogy nem Gheorghe Barițiu.

<sup>30</sup> SCHWAB LEO: Néhány védszó az izraelita ügyben. V. 1844. június 19.

*Zsedényi Ede* és *Mailáth György* oldalán Debrecen város követe, *Komlóssy László*, de a zsidó emancipáció kérdésében Zemplén és Komárom megyék liberális képviselői, *Lónyay Gábor* és *Pázmándy Dénes* is konzervatív álláspontra helyezkedtek. A liberális nézeteket elvi következetességgel *Beöthy Ödön*, *Klauzál Gábor*, *Bezerédy István*, *Palóczy László*, *Perczel Mór*, *Szentkirályi Móric* és *Vukovics Sebő* fejtették ki.<sup>31</sup> A felsőtáblán a konzervatív állásfoglalást elsősorban *Szécsen Antal* és — a sok más mellett ebben a kérdésben is szűkeblű, kiváltságörzö nézetet valló — *Széchenyi István* képviselte, míg velük szemben mások mellett *Zay Károly* és *Zichy Ottó* grófok foglaltak állást az emancipáció mellett.<sup>32</sup> Végül is az 1843/44-es országgyűlés nem iktatta törvénybe a zsidók egyenjogúságát.

Kállay Ferenc 1847 nyarán a *Nemzeti Újság*ban közölt cikksorozatában az emancipációval szemben a kereszténnyé válást tekintette a kérdés megoldásának. Szerinte ugyanis a zsidóság szolgáléte és a Talmud hatása következtében erkölcsileg elzüllött, élősködő lett. A zsidókat szokásaik elkülönítik a keresztényektől s a vegyes házasságot arra használják, hogy a keresztényeket zsidókká tegyék. Kállaynak az volt a véleménye, hogy amennyiben maguk vagy zsidó béréseik művelik meg a földet, vásárolhassák is azt meg s adóztatásukat is meg kellene könnyíteni, ám az üzérkedést el kellene tiltani és keresztény iskolákba kellene kényszeríteni őket. Mózes törvényeit Kállay szerint a keresztények képviselik, mivel a zsidók a Talmudot követik. Angliában és Franciaországban kis számuk miatt lehetett őket emancipálni, ám Magyarországon nagy számuk és elkülönültségük következtében fokozatosan kereszténnyé kell tenni a zsidókat.<sup>33</sup>

Kállay Ferenc a bomló és tagolódó magyarországi zsidóságot differenciálatlan egységnek tekintette és láttatta. A hagyományos középkori előítélet alapján értetlenül és ellenségesen ítélte meg a megbélyegzett, a társadalom aljára szorított és emberi méltóságukban megalázott zsidókat. Abban pedig, hogy a polgári életre törekvést és a polgárosodást a társadalom periferiáján élők szűkös és beszorított lehetőségeik között is igyekeztek megvalósítani, a konzervatív publicista csak negatívumokat, élősködést, társadalomidegen magatartást látott. Megítélésének kiformalódásában szerepe volt az északkelet-magyarországi antiszemitizmusnak, a szegények úrgyűlöletét a „felkapaszkodottak”-kal szembeni nehezteléssel vegyítő indulatoknak, de mindenekeelőtt a polgárosodás negatív értékelésének, „feudális antikapitalista” kritikájának, hiszen Kállay az iparosodást alapjában utasította el.

### A hagyományos konzervatív szemlélet sajátosságai

Kállay a nemzetet nyilvánvalóan a nemességgel azonosította, a kíváncs államformának az alkotmányos királyságot tartotta, amit viszont a porosz abszolutizmussal tett értelmezhetővé és definiálhatóvá, a többségi, a népszuverenitáson alapuló kormányzást pedig elvetette. A társadalmi mobilitást az érdem kiválasztódásával, a nemesítéssel határozta meg, az állam- és a tár-

<sup>31</sup> Az 1843/44-ik évi magyar országgyűlési alsótábla kerületi üléseinek naplója (Szerk. Kovács Ferenc) I—VI. Budapest, 1894. II. 545—558., III. 356—362., IV. 184—209., V. 6—23., 121—126., 272—273., 327—330.

<sup>32</sup> Az 1843/44-es országgyűlés főrendi naplója. I—VIII. Pozsony, 1844. VI. 303—312.

<sup>33</sup> K[ALLAY] F[ERENC]: Zsidó ügy I—VII. N. U. 1847. július 30., augusztus 3., 8., 12., 17., 22., 27.

sadalomszerveződés követendő mintáját a hierarchia és az arisztokrácia által uralt keresztény állam hivatásrendi tagolódásával rajzolta körül. Egyértelműen a nagybirtok védelmére vállalkozott, s a valláserkölcsei nevelést és a bíráskodást tekintette a rend biztosítékainak. Reformnak pedig a feudális alkotmány, a kiváltságrendszer tökéletesítését tartotta, hiszen az állam a társadalom hivatott ura, az arisztokrácia viszont a természetes kormányzó elit.

Az ember természetét az eredendő bűn határozza meg, a hierarchia és a valláserkölcsek pedig megszelídíti. Ezért a legjobbak uralma jobb, mint a pusztá menynység uralma, az arisztokrácia jobb, mint a felforgatást, zsarnokságot és korrupciót eredményező demokrácia. A porosz hivatásrendi paternalizmus a követendő, s a francia mintájú népképviselő és kormányfelelősség a kerülendő példa, hiszen a földbirtokon alapuló arisztokrácia magasabb rendű, mint a pénzarisztokrácia vagy az értelmiség, a közéletre éretlen köznépről nem is szólva. Az antropológiai pesszimizmus, a holista, kollektivisták, organicista társadalom- és államszemlélet Magyarország helyének birodalmi elkötelezettségű megítélésével társult. Az agrárius beállítottságú publicista nemcsak az örökvaltság ellen, hanem az ősiség ellen is érvelt a földbirtok nemzeti (azaz nemesi) kézen maradásának biztosítása érdekében.

Kállay Ferenc a Konzervatív Párt politikája mellett s a liberális reformellenzék ellen mozgósította nem átlagos olvasmányismereteit és ezek felhasználása segítségével belső meggyőződéstől fűtött, szenvedélyesen kifejtett, nagy munkabírással érvényesített — erdélyi hadbírói élményeiből és feltehetően merev személyiségéből táplálkozó s a hirtelen az ország középpontjába került peremvidéki ember szellemi elégtételkeresésének indulatával felerősített — „feudális antikapitalista” képet rajzolt a polgárosodás vívmányairól, gyengéiről és hazai távlatairól. Publicisztikai tevékenysége a *Nemzeti Újság*-hoz kapcsolódott és nem véletlenül, mivel a trón, az oltár és az alkotmány védelmére vállalkozó hírlapi gárda teoretikusa szerepéből érvényesítette és érvényesíthette hagyományos konzervatív szemléletét. Azt a szemléletet, amely *Louis de Bonald* állam- és társadalomfelfogásával rokonítja a nemzetközi konzervativizmus mezőnyében, a magyarországi konzervatív színskálán pedig Lipthay Sándor, Sztáray Albert és Szécsen Antal nézeteivel és érveivel cseng egybe.

## A PUBLIKÁLÁSI STRATÉGIÁRÓL

Sok éves, szenvedélyes vita folyt a címben vázolt kérdésekről a Magyar Tudomány hasábjain és egyéb fórumokon is. Talán abba is kellene már hagyni. Írásomat mégis az indokolja, hogy a folyóiratok szerkesztőségeinek idevágó tapasztalatairól úgy tudom nem írt senki.\* Tíz évig voltam a FEBS Letters (FEBS = Federation of European Biochemical Societies) egyik editora. Az editor szót fogom használni, mert funkcionális értelemben jó magyar megfelelője nincs.\*\* A tíz év alatt csaknem ezer kézirat ment át a kezem alatt, amelyekről *döntennem* kellett, hogy elfogadom-e őket vagy sem és rengeteg tapasztalatot szereztem a vitatott kérdéskörben.

A FEBS Letters (North Holland) gyors publikációs medium. Beérkezéstől számítva a cikkek 8–10 hét alatt nyomtatásban megjelennek vagy elutasítják őket. A lapnak változóan kb. 18–20 editora van, azonos jogokkal; közülük egy a „Managing Editor”, akihez minden információ befut. Az editorok között mindig van 2–3 szovjet és 1–2 valamelyik kisebb szocialista államból. A többiek nyugat-európai államokból, az USA-ból, esetleg Japánból vagy valamelyik dél-amerikai államból kerülnek ki. Kéziratok küldhetők a „Managing Editor”-nak, aki tovább küldi a szakmailag illetékes editorhoz, de küldhetők bármely editorhoz közvetlenül is. Az editor elfogadhatja a dolgozatot saját véleménye és/vagy lektor(ok) véleménye alapján, de *gyorsan* kell véleményt alkotnia (2–3 hét). Ha vissza kívánja utasítani a kéziratot, azt indokolással tovább kell küldenie a tárgykörben legjáratosabb editor-társának, aki véglegesíti az elutasítást vagy (ritkán) felülbírálja az első editor véleményét és a dolgozatot elfogadja. A gyors megjelentetés határozott igen/nem választ igényel. A kézirat átdolgozását az editorok ritkán kéri. A folyóirat 3,0-as impakt-faktorával a Scientific Journal Citation Reports legújabb adatai szerint a jó biokémiai lapok csoportjába tartozik. (A legjobb par excellence biokémiai lap az amerikai Journal of Biological Chemistry, 6,1-es impakt-faktoral.)

*Publikálási stratégia.* Minden szerző érdeke, hogy cikke minél gyorsabban és minél magasabb publicitást jelentő (minél magasabb impakt-faktorú) folyóiratban jelenjék meg. Minél magasabb azonban egy folyóirat impakt-faktora, annál nehezebb egy-egy kéziratot elhelyezni benne. Tehát jól meg kell gondolni hova küldi valaki a kéziratát. Az volt a tapasztalatom, hogy a szerzők általában *jól mérik fel* lehetőségeiket. Meglepett pl., hogy a kb. 1000 dolgozat között, amelyeket elolvastam, mindössze kettő volt mosolyra gerjesztően gyenge. Az kevésbé lepott meg, hogy a dolgozatok csak mintegy 15%-a volt

\* Kéziratom már készen volt, amikor a Magyar Tudomány 1985. évi 11. számában (859–860 o.) megjelent Gergely János akadémikus jegyzete, amely több kérdésben a dolgozatomban kifejtett állásponttal lényegében megegyező véleményt fejt ki. A magyar „Actákra” vonatkozó javaslatával egyetérték.

\*\* A nemzetközi lapoknál általában az editorok döntenek a dolgozatok sorsa felől, a szerkesztőbizottság tagjai csak tanácsadók. A szakterület magyar actáinál az egész szerkesztőbizottság összejön és *együtt* dönt a kéziratok elfogadásáról, a szerkesztőknek külön-külön nincs ilyen hatáskörük.

olyan, amelyet kiemelkedő jelentősége és egyben kifogástalanul világos, szabatos megírása miatt kifejezetten örömmel (a lap szempontjából „büszkeséggel”) fogadhattam el. Arra viszont nem számítottam, hogy a kéziratoknak ugyancsak csupán kb. 15%-a lesz olyan, amely csekély jelentősége, érdektelen volta, nem világos stílusa, az eredmények helytelen értékelése stb. miatt lelkiismeretfurdalás nélkül visszautasításra kerülhet. Itt már lehet nemzetiségre vonatkozó következtetést is levonni. Az ilyen alapon visszaküldött dolgozatok közül, az egyes államok kutatói által beküldött kéziratok számának %-ában kifejezve megállapítható, hogy a legtöbb gyenge kézirat Indiából származott. A beérkezett dolgozatok 70%-a eléggé egyöntetűen olyan színvonalon mozgott, hogy sorsuk eldöntése komoly gondot okozott! A FEBS Lettersnek a beküldött kéziratok legalább 50%-át vissza *kell* utasítania, hogy a lap évi terjedelmét és színvonalát állandó szinten tartsa. A következtetés mindebből az, hogy a dolgozatok 70%-ának sorsát, a lektori/editori megítélését illetően, viszonylag kis (nem egyszer hibahatáron belüli) különbségek döntik el.

Más biokémiai lapok visszautasítási „rátája” 1985-ben szintén 50% körül mozgott (pl. *Biochim. Biophys. Acta*, Elsevier; ezt az adatot, a szerkesztőségtől mint a lap rendszeresen alkalmazott lektora kaptam 1985-ben). A legnagyobb presztízsű, általános természettudományi lapok több dolgozatot utasítanak el, de azt hiszem e szám még mindig alacsonyabb, mint sokan gondolják (pl. a *Nature* néhány évvel ez előtt, saját bevallása szerint, a beküldött kéziratok mintegy 70%-át utasította vissza). A szerzőnek tehát jól meg kell gondolnia, hogy az elutasítás valószínűségét minimálisra szorítva a lehető legnagyobb publicitást jelentő lapban közöljön. Az elmondott adatokból látható, hogy legtöbb szerző ezt meg is teszi. Tulajdonképpen azt tudom ajánlani, hogy okos stratégia a reálisnak tűnő legmagasabb impakt-faktorú lapba küldeni a kéziratot. Túl-biztosítani a kéziratot „lefelé” nem érdemes. Amilyen színvonalú a lap, kb. olyan színvonalúak a lektori. Alacsony impakt-faktorú laptól nem nagyon várható komoly értékelés. A túl magas mérce megcélozása csak óvatosan ajánlható, mert több „vezető” lap „előszűrést” végez (pl. a *Nature*; impakt-faktor 10,2) és egyszerűen a cím vagy tárgykör alapján, vagy azon a címen, hogy „jelenleg túl sok a kézirat”, ki sem küldi szaklektorokhoz a dolgozatot (részben saját tapasztalat).

Saját dolgozataimmal kapcsolatban (megfelelő iskola hiányában) fiatal koromban kevésbé idegenkedtem a gyengébb folyóiratoktól, mint később. A kb. száz, nemzetközi lapban írt dolgozatom közül így mintegy 50 jelent meg < 2 impakt-faktorú folyóiratokban (tehát „gyengékben”) és kb. 50 > 2 impakt-faktorúakban (tehát „jókban”). Impakt-faktorokról komolyabb értelemben csak a 70-es évek második felétől kezdve beszélhetünk. (A korábbi időkre vonatkozó adatok csak visszavetített, megközelítő értékek.) Az első csoportba tartozó kézírataim közül 4%-ot utasítottak vissza, a másodikhoz tartozókból kb. 30%-ot. Gyanúsán hasonló szám a FEBS Letters 70%-os dolgozatscsoportjának feléhez! „Szabályellenesen” szerencsés voltam a *Nature*-rel. Hét kéziratomból a *Nature* ötöt fogadott el, de ez megint kis szám a statisztikához.

*Impakt-faktorok.* A fentiekből is kiderül, hogy az alapkutatási területen tapasztalataim egyértelműen az impakt-faktorok súlypontosított figyelembevételét indokolják. Minél magasabb egy folyóirat impakt-faktora, általában annál komolyabb értékű kritikát is várhat a szerző a lektoroktól és editoroktól, ami nem megvetendő szempont. Abszolút megbízható értékelést természetesen a legjobb folyóiratoktól sem várhatunk. Biztos vagyok benne, hogy szinte minden lapnak megvan az a bizonyos kb. 70% „igen is nem is” kézírathalmaza, mint a FEBS Letters-nek, és megvan a maximálisan elfogadható kézirat-limitje is.

A visszautasított szerző, impakt-faktortól függetlenül igen gyakran sértett fél. A FEBS Letters-el kapcsolatos levelezésem kincses bányája a „sértett fél” válaszreakcióinak.



Csak három példát említék. Egy szerző azon az alapon tartotta sérelmesnek a visszautasítást, hogy országában ő a Biokémiai Társaság *elnöke*! Elfogadó-nyomtatvány hamisítás is történt nevemben (Dél-Amerika), majdnem sikerrel. Egy szerző egyszerre több editorhoz is beküldte ugyanazt a kéziratot, nem tudván, hogy végső soron minden információ összefut a Managing Editor kezében.

Nyilvánvaló, hogy egy lap impakt-faktorának csak statisztikus értéke van. Ezt magam is tapasztaltam. A hatvanas években egy jobb amerikai lap visszautasította egyik dolgozatomat. Leköszöntem egy igen szerény (ma 0,5-ös impakt-faktorú) NSZK-lapban. A „Current Contents” (Institute of Scientific Information) adatai szerint ez a dolgozat szerepel a megjelenése utáni években legjobban idézett 50 experimentális növénytani (élettani, biokémiai, genetikai) dolgozat között. A rossz nyelvek szerint, amelyekkel egyetértek, azért idézik még ma is ezt a dolgozatot, mert 20 év távlatából is sokan fontosnak tartják néhány következtetésének cáfolását. Tudok viszont a Proceeding of the National Academy of Sciences című lapban (impakt-faktora 8,6) megjelent magyar munkáról, amelyet alig idéztek. Mindezt számba véve, mégis kétségtelen, hogy egy magasabb impakt-faktorú lap *általában* feltétlenül nagyobb publicitást biztosít.

*A nyelvtudás.* Akár tetszik, akár nem, tudomásul kell venni, hogy igen jó *angol* nyelvtudás nélkül az experimentális alap kutatásokban boldogulni lehetetlen, de legalábbis nagyon nehéz. Más nyelvvel az angol nem helyettesíthető! A FEBS Letters és sok más lap is *egyszerűen* azon az alapon is visszautasít dolgozatokat, hogy azok *angol nyelvezete nem kielégítő*. A legtöbb nyelvileg elfogadhatatlan, sokszor alig érthető kéziratot a FEBS Letters-hez, %-os értelemben, a franciák és japánok nyújtják be. Utánuk következnek, sajnálatosan, a szocialista államok, kivéve a Szovjetunió egyes nagy intézeteiből érkező kéziratokat (Molekuláris Biológiai Intézet, Fehérjekutató Intézet stb.). Egy-egy kivétellel találkoztam a kisebb szocialista államok kutatói által beküldött dolgozatok köréből is. Sajnos, ezek a kivételek nem azt jelentik, hogy ezekben az intézetekben *általában* jó az angol nyelvtudás, hanem inkább azt, hogy ezen intézetek vezető kutatói átlátva a nyelvfontosságát, megkeresik azt a forrást, amely révén a megfelelő nyelvi standard biztosítható (pl. megkérlik az intézetekben dolgozó v. éppen látogató angol anyanyelvű kollégákat, hogy segítsenek). Megítélésem szerint az igen jó lehetőségekkel (tanulmányutak, vendégkutatók) rendelkező Szegedi Biológiai Központban a kutatóknak talán 10%-a tudja dolgozatait nyelvi szempontból igazán jól megírni! A nyelvi probléma tehát jelentős még akkor is, ha esetenként egy-egy szakmailag igen kiváló dolgozatot a FEBS Letters és más lapok is hajlandóak nyelvileg javítani. Következtetésem tehát az, hogy a magas impakt-faktorú lapokban való közlés nyelvi szempontból is igen kompetitív. Egyes nagyobb amerikai intézetek angol-szakos nyelvi lektorokat alkalmaznak kutatóik „kész” kézíratainak nyelvi javítására! Magyarországon e tekintetben nagyfokú igénytelenség uralkodik. Messze kevésnek érzem az egyetemek nyelvoktatásának tervezett reformját is. A középfokú állami nyelvvizsga letétele nálunk „teljesítménynek” számít. Nemzetközi méreővel mérve a publikációk szempontjából ez a szint, sajnos, alig használható valamire.

„*Diszkrimináció*”. Sokszor felmerült, hogy a nemzetközi lapok diszkriminációt alkalmaznak a szocialista országok szerzőivel szemben. Saját magam kézírataival kapcsolatban ilyesmit soha nem tapasztaltam. Ha valamit, inkább a fordítottját vettem észre; bizonyos fokú egészséges érdeklődést az iránt, hogy milyen munka folyik a szocialista országokban (régibben a „vasfüggöny” mögött). FEBS Letters-beli működésem ugyanerre a következtetésre vezet. Áttekintésünk pedig e tekintetben igen széles volt. A főszerkesztőtől ugyanis utólagos összesítésben mindannyian megkaptuk azokat az adatokat, hogy melyik editor kinek, milyen című dolgozatát fogadta el vagy utasította vissza. Ez az anyag tízezernél is

nagyobb számú dolgozat sorsáról adott felvilágosítást. Hátrányt (de nem diszkriminációt) jelent rossz nyelvismeretünk és kis mértékben talán a gyakran nem szép kiállítású, rossz papírra kőkorszaki írógépeken gépelt, átjavítgatásokkal teli, nem szép ábrákkal ellátott kéziratok beküldése, amelyek nem keltenek jó benyomást. Az editorok igyekeznek ezektől az „apróságoktól” eltekinteni, de mint külkereskedelmünk példája is mutatja, kompetitív világunkban a „csomagolás” is fontos.

Végezetül szeretném hangsúlyozni, hogy megjegyzéseimet elsősorban az ún. „bio-medical” tudományokra tartom érvényesnek, de azt hiszem nagyrészt érvényesek a kémiára, sőt a fizikára is. Nyilván nem alkalmazhatók pl. — hogy egy másik szélső esetet mondjak — a magyar nyelvjárási térkép elkészítésével kapcsolatos munkákra. E megjegyzés nem értéktelét, csak különbözőséget jelent.

Farkas Gábor

## Beérkezett könyvek\*

### Társadalomtudományok

*Benedek András*: Az általános és a szakmai képzés összefüggései. (Nevelés és társadalmi gyakorlat 19.) Akadémiai Kiadó, 1986. 102 l. Ára 40 Ft.

*Fügedi, Erik*: Castle and Society in Medieval Hungary (1000—1437). Akadémiai Kiadó, 1986. 162 l., 20 térkép, 22 ábra. Ára 165 Ft.

*Jászay Magda*: Cavour. (Életek és korok) Akadémiai Kiadó, 1986. 304 l. Ára 50 Ft.

*Köpeczi, Béla*: Une enquête linguistique et folklorique chez les Roumains de Transylvanie du Nord. Akadémiai Kiadó, 1985. 200 l. Ára 140 Ft.

*Köves, András*: The CMEA Countries in the World Economy: Turning Inwards or Turning Outwards. Akadémiai Kiadó, 1985. 247 l., 26 táblázat. Ára 290 Ft.

*Krausz Tamás—Mesterházi Miklós*: Mű és történelem. Viták Lukács György műveiről a húszas években. Gondolat, 1985. 235 l. Ára 35 Ft.

*László Ervin*: Zene — rendszerelemélet — világtrend. Gondolat, 1986. 291 l. Ára 35 Ft.

*Rédei, Károly*: Uralisches etimologisches Wörterbuch Lieferung 1. Akadémiai Kiadó, 1986. 84 l. Ára 60 Ft.

*Szentes, Tamás*: Theories of Worlds Capitalist Economy. Akadémiai Kiadó, 1985. 407 l. Ára 470 Ft.

*Tar Zoltán*: A frankfurti iskola. Max Horkheimer és Theodor W. Adorno kritikai elmélete. Gondolat, 1986. 252 l. Ára 40 Ft.

### Egyéb

A Nobel-díjasok kislexikona. Szerkesztette Vészits Ferencné. 2., javított és bővített kiadás. Gondolat, 1985. 879 l. Ára 130 Ft.

\* A tájékoztató az 1986. január—februárban beérkezett könyveket tartalmazza.

## Matematikusok felhívása a fegyverkezési verseny megszüntetésére

*Notices of the American Mathematical Society, 1985. 11. szám*

Az amerikai matematikai társulat lapjában — fizetett hirdetésként — az alábbi felhívás jelent meg:

„Matematikusok jelentős mértékben vesznek részt a katonai tervezésben és a fegyverrendszerek kidolgozásában, részben közvetve, amikor előkészítik az elméleti alapot a tudomány és a technika számára, részben közvetlenül, fegyverkezési terveket készítve vagy olyan matematikai eredményeket nyújtva, amelyek később katonai jelentőségűvé válnak. Mi, matematikusok a világ minden tájáról ezért szükségét érezzük, hogy nyilvánosan kifejezzük mély aggodalmunkat a fegyverkezési verseny jelenlegi felgyorsulása miatt.

Az emberi és természeti erőforrások hatalmas tömegének felhasználójaként — amelyeket különben az emberiség mai sürgős problémáinak megoldására lehetne felhasználni —, a fegyverkezési verseny a fő oka igen sok szenvedésnek, éhségnek és halálnak, különösen a fejlődő országokban. A fegyverkezési verseny nem akadályozza meg a helyi háborúkat sem.

Osztjuk más tudományterületeken dolgozó kollégáink és számos katonai szakértő véleményét, hogy a fegyverkezési verseny, ha azt ellenőrzés nélkül hagyják, nagy valószínűséggel nukleáris háborúhoz vezet a két legerősebb katonai szövetség között.

A nukleáris háború növekvő veszélye, amint az a jelenleg folyó nyilvános viták-

ból kitűnik, akár szándékosan, akár akaratlanul kezdeményezik, főképpen a következő tényekből fakad: számos nukleáris fegyverrendszernek és űrfegyvernek, amelyeket ez idő szerint fejlesztenek ki és bizonyos esetekben már hadrendbe is állítottak, inkább támadó, mint elrettentő szerepe van; a megegyezésen alapuló ellenőrző és riasztó rendszerek egyre bonyolultabbakká válnak és nem csalahatatlannak.

A tárgyalások sikere nagy mértékben függ a fegyverzetellenőrzési megállapodások betartásának bizonyíthatóságától. Még van reményünk az ellenőrzés problémájának megoldására. Ahogy a fegyverkezési verseny fokozódik, ez a probléma mind nehezebbé válik, ha még egyáltalán megoldható marad.

A nukleáris háborút el kell hártani és a kezdő lépéseket a cél felé most kell megteremtteni. A szükséges első lépés minden nukleáris fegyverrendszer és minden űrfegyverzet befagyasztása. A befagyasztást ne halasszák el az időrabló tárgyalások befejezéséig. Minden nemzet egyoldalúan is megvalósíthat átfogó befagyasztást anélkül, hogy veszélyeztetné saját vagy szövetségesei biztonságát.

Felhívunk mindenfajta nukleáris fegyverrendszer és űrfegyverzet befagyasztását célzó megegyezésre, arra, hogy szüntessék meg azok fejlesztését, kipróbálását, termelését és hadrendbe állítását. Addig is minden nemzetnek egyoldalúan ki kell vívnia ezt a befagyasztást. Követeljük, hogy intézkedéseket tegyenek a nukleáris fegyverek mennyiségének tekintélyes csökkentésére, és hogy komoly erőfeszítések történjenek a továbbiakban még átfogóbb megegyezésekre más típusú

fegyverekről, különösen a vegyi és biológiai fegyverekről.

Ezt a felhívást közzétették számos matematikai folyóiratban az Amerikai Egyesült Államokban, a Szovjetunióban és más országokban. Kérünk minden matematikust, hogy támogasson minket további aláírásokkal és anyagi hozzájárulással. Azt tervezzük, hogy ezt a felhívást legalább egy jelentős napilapban közöljük és azt elküldjük az aláírók listájával együtt a kormányoknak és a nemzetközi szervezeteknek.”

Ezt a szöveget 1985. szeptember 25-én aláírta (az angol abc sorrendjének megfelelően): Ausztrália, Ausztria, Brazília, Kanada, Kína, Kolumbia, Dánia, Egyiptom, Franciaország, a Német Demokratikus Köztársaság, a Német Szövetségi Köztársaság, Magyarország, India, Izrael, Japán, Mexikó, Hollandia, Nigéria, Lengyelország, Spanyolország, Svájc, Egyesült Királyság (Anglia), Amerikai Egyesült Államok, Szovjetunió, Vietnam több matematikusa.

A magyar aláírók: *Császár Ákos, Erdős Pál, az MTA r. tagjai, Halász Gábor, a matematikai tudomány doktora és Székelyfalvi-Nagy Béla, az MTA r. tagja.*

A. L.

## Szoftver problémák a csillagháborús tervben

*New Scientist, 1985. november 21.*

A Reagan—Weinberger-féle hadászati védelmi kezdeményezést (SDI) nemesak politikai okokból támadják az emberiség jövőjét féltő emberek és csoportok, hanem — műszaki, fizikai problémákra rámutatva — kutatók, mérnökök, sőt egyes hivatásos katonák is. Elsősorban azt vitatják, hogy vajon egyáltalán létrehozható-e olyan rendszer, amely megbízhatóan, az egyetemes fizikai, rendszerirányítási, programozástechnikai elveket követve tudja meg-

valósítani az SDI-ben vázolt feladatokat. A számítástechnikusok például az SDI bejelentése óta konzekvensen támadják a tervet, kizárólag műszaki indítékok alapján. Angliában két, nemzetközileg elismert számítástechnikai kutatási központban, Londonban és Edinburghban egyszerre szólították fel a kutatók a miniszterelnököt, hogy éppen ilyen okok alapján ne vegyen részt országuk az SDI-kutatásokban. (Azóta tudjuk, sikertelenül.) Érveik — amerikai kollégáikéhoz hasonlóan — nem politikaiak, hanem tudományosak, amennyiben rámutatnak, hogy az SDI-hez szükséges valós-idejű számítástechnikai rendszereknek olyan nagy a komplexitása, ami miatt ezek a rendszerek soha nem fognak tudni megbízhatóan működni.

Egy esetleges nukleáris támadáskor a földön, a levegőben és az űrben működő csillagháborús számítógépek fő feladata az lenne, hogy összegyűjtsék és elemezzék az adatokat, amelyek különböző típusú érzékelőkből jönnek, becslések szerint mintegy 300 ezer objektumról — ennyi repülhet szét, ha a rakétát kilövik. A számítógépeknek kell egyúttal az általuk ellenséges rakétáknak azonosított célpontokra irányítani a fegyvereket, és feladatukhoz tartozik még a kilövési kísérletek regisztrálása is.

Az SDI-tervezők feltételezik, hogy a hardver lényegében rendelkezésre áll. A radarok és más érzékelők jeleinek feldolgozását végző számítógépeknek 10 millió és 1 milliárd FLOPS (FLOPS = lebegőpontos művelet másodpercenként) közötti műveleti sebességűnek kell lenniük — legalábbis ezt állítja egy 1984. évi tanulmány, amelyet Reagan elnök védelmi technológiákat tanulmányozó csoportja adott ki. A jelenleg működő legnagyobb teljesítményű szuperszámítógép, a Cray XMP műveleti sebessége mintegy 400 millió FLOPS (ez is inkább elvi, mint gyakorlati érték), viszont már bejelentettek új, nagyobb teljesítményű gépeket: például az IBM Yorktown Heights-i kísérleti laboratóriumában most épít egy 10 milliárd (!) FLOPS sebességű gépet.

Az amerikai Hadügyminisztérium, a DoD már több éve finanszíroz kutatásokat a párhuzamos feldolgozás terén, tehát olyan számítógép-rendszereket, amelyekkel ezek a hatalmas műveleti sebességek elérhetőek és hasznosíthatók is. A DoD kutatásokat irányító hivatala, a DARPA (Defense Advanced Research Projects Agency) 1985-ben mintegy 150 millió dollárt költött az ún. SCI-re (Strategic Computing Initiative = stratégiai számítógépes kezdeményezés), amely az USA hagyományos fegyveres erőiben a számítógépesítés továbbfejlesztését szolgálja. Az SCI program három számítógépes alkalmazást céloz meg: ember nélküli, géppel irányított szállítóeszközt a hadseregnek; vezénylő-irányító-kommunikációs rendszert a haditengerészetnek és egy elektronikus „másodpilótát” a légierőnek. Ebbe a programba azután belefér a számítástechnika, az automatizálás, a híradástechnika minden új irányzata, ide sorolva a mesterséges intelligenciát (alakzat-, hang-, képfelismerés, tanulás, szakértő rendszerek), a párhuzamos feldolgozásokat, a legújabb érzékelőket, szuper nagy sebességű áramköröket stb. Az egyik legfontosabb, kulcselemnek számítanak az SDI-ben is, az SCI-ben is az adatbázis rendszerek, amelyeknek rendkívül gyors és megbízható adatkezeléseket (elérés, összehasonlítás, csoportosítás, válogatás stb.) kell tudniok. Az adatbázisoknak mindenkor elérhetőnek kell lenniök az ütközeteket irányító programok részére, mégpedig mind a három fázisban: az igen rövid felbocsátási szakaszban, amikor a rakéta még a Föld légkörében van, az ennél hosszabb középfázisban, amelynek során a robbanótöltetek kilövednek, és a végső fázisban, amikor azok újból visszatérnek a földi atmoszférába.

Mi történik ezalatt? A számítógépeknek és az őket kezelő embereknek másodpercen belül kell reagálniuk a bejövő támadási jelzésre, hogy még esélyük legyen a rakéta eltalálására az első fázisban, amely 5–10 perc lehet. Az emberi kezelőnek nem lehet több ideje, mint hogy válasszon az

előre programozott harci tervek sorozatából egyet. Ettől kezdve csaknem teljesen a számítógépre kell hagyatkoznia; ez azonosítja a célpontot oly módon, hogy egyezteteti az érzékelőktől jövő adatokat a rendszerben tárolt adatokkal, amely utóbbiak a rakéták, az álcázások és egyéb, az úrben előforduló objektumok viselkedését írják le. Külön, falitábla-rendszernek nevezett programok (mivel azt utánozzák, mintha egy csoport ember állna egy falitábla előtt és krétával írna föl, meg szivaccsal törölne le információkat) végzik a helyzetelemzést és aktiválják a fegyvereket. Az SDI-kutatók nem győzik hangsúlyozni ezeknek a programoknak a fontosságát: „Az ütközetet irányító rendszer a szoftverjén keresztül határozza meg és vezényli a teljes védelem működését és így ez határozza meg a fegyverek és érzékelők hatékonyságát és teljesítőképességét is” — állapítja meg az előzőekben idézett tanulmány.

Az emberi kezelők termináljai és a — kívülállók számára ismeretlen számú — érzékelők és fegyverek irányítását végző számítógépek közötti kapcsolatot egy csomagkapcsolt hálózat teremti meg. (Ebben a hálózati elrendezésben az üzeneteket egyenként címzett „csomagokra” darabolják fel, amelyek egymástól függetlenül jutnak tovább a kapcsoló csomópontokon át valamilyen — lehetőleg optimális — útvonalon. Amikor mind megérkezik, újra „összerakják” a csomagokat a teljes üzenetté.) A csomagkapcsolt rendszernek a csillagháborús számítógép-hálózatban az az előnye, hogy minden egyes kapcsolási pontnak (csomópontnak) van választása, merre továbbítsa a csomagot, kihagyva az ellenség által kilőtt csomópontokat. Van azonban egy nagy nehézség. A csomópontok nagyon messze lehetnek egymástól (egy-egy fegyverek akár 35 ezer km-re a Föld felett lebeghetnek), és ez jelentős szinkronizálási gondokat okozhat. Ugyanakkor az ilyen gyors válasz idejű (valós idejű) rendszerekben az adatforgalmat nagyon gondosan kell koordinálni, hogy a megfelelő adat megfelelő időben jusson el a

megfelelő helyre. A csillagháború szakmai ellenzői éppen itt, az adatforgalmat kezelő szoftverben látják a terv egyik gyenge pontját.

A szoftver egyébként nemcsak az egyik legdrágább — és egyre dráguló — eleme a katonai felszerelésnek, hanem az egyik legkevésbé megbízható része is. Ami a drágaságát illeti, azt jól jellemzik a legfrissebb adatok. A DoD 1984-ben 11 milliárd dollárt költött katonai számítástechnikára, aminek a szoftver több mint a háromnegyedét tette ki. A szakemberek becslései szerint a csillagháborús programhoz szükséges szoftver 10 és 100 millió sornyi hibamentes (!) utasítást kell hogy tartalmazzon. Ez lenne az eddig elkészült legnagyobb program. Érdemes összehasonlítani hasonló célú szoftverekkel és azok sikerességével. A hetvenes évek elején abbahagyott Safeguard rakétaelhárító rendszer kétféle millió sort tartalmazott. A WWMCCS (World-Wide Military Command and Control System = világméretű katonai vezénylő és irányító rendszer) 10 millió sornyi szoftverje hemzsegett a hibáktól. Egy 1977-ben végzett teszt szerint az üzenetek 62%-a nem jutott el a céljához!

Vannak azonban egyéb gondok is, nemcsak az óriási programok méretéből adódóak. Mindenekelőtt az, hogy a kidolgozóknak csak feltételezéseik lehetnek a fegyverek viselkedését illetően; sosem tudják a programok készítői valóságos körülmények között kipróbálni a számítógép rendszerek viselkedését (szerencsére), szimulációkra, feltételezésekre kell hagyatkozniuk és a nem teljesen ismert elhanyagolások, absztrakciók beépülnek a programokba. „Egyetlen nagy méretű szoftvert sem helyeztek üzembe anélkül, hogy előzőleg valós körülmények között alaposan át ne vizsgálták volna” — jelentette ki a számítástechnika egyik jól ismert szakembere, *David Parnas*, a kanadai Victoria Egyetemről. (Ő egyébként 1985-ben vonult vissza az SDI magas állású számítástechnikai tanácsadói tisztéből.) „Az, hogy nem vagyunk képesek harcászati körülmények között kipróbálni egy stratégiai

védelmi rendszert, azt jelenti, hogy egyetlen hozzáértő embernek sem lesz bizalma a rendszerben” — teszi hozzá.

Hiába vannak új és újabb eljárások a szoftver-készítés gyorsaságának és pontosságának javítására — univerzális programnyelvek, a nagy programok particionálása, ami által többen egyszerre dolgozhatnak rajtuk, számítógépes módszerek a programkészítésre stb. — a programozás ma is még inkább próbálgatás, kéziműves mesteresség, mint nagyüzemi munka. A szoftver hibák sokfélék és gyakorta nagyon alátomosak lehetnek, az egyszerű gépelési-elütési hibától a rejtett mellékhatásokig, amelyek sokszor csak ritka vagy váratlan körülmények folytán bukkannak elő. Gyakori hiba lehet, hogy egy lehetőséget egyszerűen nem vesznek számításba és nem is épül be a programba.

Az ír *Tony Hoare*, a számítástudomány egyik élő klasszikusa, a programhelyesség bizonyítási módszereinek egyik alapító alkotója így foglalja össze véleményét a tervről: „Előszörre abban reménykedtem, hogy egy technikailag ennyire gyorsuló projekt magától összeomlik, de hamarosan rájöttem, hogy sikerre van ítélve. Csaknem minden kivitelezhető, eladható, sőt hasznosítható egy szoftverben, ha van elég eltökölttségünk. Egyetlen tudós sem tud olyat mondani, ami megállíthatná a dollár százmilliók áramát. Azonban van egy dolog, ami ily módon sem szerezhető meg, és ez a megbízhatóság.”

Sz. Zs.

## A KFKI nemzeti érték — Interjú Mezei Ferencsel —

*KFKI Híradó, 1985. 10. szám*

— Nagy viták, a stratégia-alakítás kellős közepébe érkezett haza Nyugat-Berlinből néhány napra. Ezt az alkalmat ragadtuk meg, hogy megkérdezzük, Ön hogyan látja a KFKI jelenlegi helyzetét?

— A KFKI kétségkívül fordulóponton van. Ennek több oka is lehet. Az alapvető ok a gazdasági körülmények nehezedeése,

különösen abból a szempontból, hogy a KFKI-nak — eredeti kutatói hivatásától eltérően — részben a piacról kell megélnie. Így érthető, hogy felmerül a kérdés, mi értelme van ma egy kutatóközpontnak? — Ezt tükrözik a mai viták. *Az én véleményem szerint a KFKI nemzeti érték.* Mégpedig elsősorban kulturálisan, morálisan az. Ezt úgy értem, hogy bármilyen szép és jó dolgokat készítenek is piacra, nem mi vagyunk az egyetlen cég, amely erre képes. Ugyanakkor még nem világos, hogy a magasabb minőségi követelményeket megkívánó piacra át tudjuk-e menteni eddigi sikereinket, amelyek lényegében egy előnyös monopolhelyzetből származnak.

Az egészségesen élénkülő hazai gazdasági színtéren (amely azonban mégsem képes teljesen kompenzálni külpiaci helyzetünk romlását) a jövőben a KFKI-nak nagyobb alkalmazkodókészségre és gyorsaságra lesz szüksége. És azt sem engedhetjük meg ezentúl magunknak, hogy olyan területekre merészkedjünk gyors haszon reményében, amelyek nem igénylik azt a szellemi, kutatási háttérrel és tapasztalatot, amely az országban legfőképp nálunk van meg. Mindenesetre, csak azzal számolhatunk, hogy piaci helyzetünk nem fog ismét könnyűvé válni, és ezzel szembe kell nézzünk. Márpedig a saját területünkön az esélyeink jobbak, mint a másokén, ezért jobb a saját pályán versenyezni.

A kiút alapvető elemének látom azt, hogy olyan technológiák és termékek értékesítésére koncentráljunk, amelyek nemzetközileg is versenyképesek. Erre éppen a kutatási háttér miatt ma (még?) szellemileg és morálisan képesek vagyunk, példák is bizonyítják. Azon a technológiai és intellektuális szinten, ahol a KFKI előnyös helyzetben van az iparral szemben, a hazai piacról még az NSZK vagy Anglia méretű országban sem lehet megélni.

Összegezve, véleményem szerint a KFKI kulturális hivatását és a részben piacról való megélést nem szembe kell állítani egymással, hanem azt kell megtalálni, hogyan segítheti, erősítheti az egyik aspektus a másikat.

— *Mi a véleménye a KFKI-ban folyó vitákról?*

— Sok fontos gondolattal foglalkoztak a vitákban, úgy gondolom, hogy általában jóindulatú, az intézet jövőjéért aggódó, felelősségteljes megnyilvánulásokkal találkozhattunk. Formailag azonban sok a kifogásolni való, olyan is, ami súlyos károkat okozott. Öngólokat kezdtünk rúgni.

Egyébként a vitákban ma már ott tartunk, hogy sokkal több okosat nehezen mondhatunk. Most mindezt meg is kell emésztetni, de kizárólag a falakon belül.

— *Őn úgy érzi, hogy a jelenlegi koncepcióalakító viták túlzásba mentek vagy viszálykodásba csaptak át?*

— Úgy tűnik, hogy a kollégákkal való túlzott és nem túl jóindulatú foglalkozás közép-európai jelenség, amely már az NSZK-ban is erősen jelentkezik, és ott is nagy mértékben paralizálja a munkát. Ott azonban elég sok pénz van (még?) a kutatásra, úgyhogy ezt márkamilliókkal kompenzálni lehet. (Sokaknak feltűnik, hogy azonos eredménysszínvonal az NSZK-ban sokkal többbe kerül, mint nyugatabbra: szerintem a felesleges viszálykodásban (is) keresendő a magyarázat.) A mostani viták és egyéb túlzott lépések önmagukban, egy adott helyzetben magyarázhatók. De azt is észre kell venni, hogy a túl sok vitatkozás, a feladatok elvégzése helyett, a másra vagy fölfelé mutogatás hosszú távon hozzá is járult a mai problémákhoz.

Másrészt, szerintem — mint itthon általában — a lojalitással is baj van. Úgy érzem, elvárható, hogy egy dolgozó saját intézetével szemben lojális legyen. Vagy például vezetői szinten a lojalitás, mind felfelé, mind lefelé, már nem is csak tisztesség kérdése, hanem a professzionalizmus első számú követelménye. Olyan vezető pedig, aki nem ért egyet felettesével, nem tehet mást, mint hogy csöndesen lemond. A lemondást pedig nem kell sem büntetésnek, sem tüntetésnek tekinteni. Egyszerűen csak azt kell jelentenie, hogy aki egy munkát nem tud teljes meggyőződéssel végezni, az ne vállalja. Semmi sem

rosszabb az olyan vezetésnél, amelyben széthúzó és keresztintézkedések vannak. Egyébként is legfőbb ideje annak, hogy komolyan vegyük a vezetők meghatározott időre való kinevezését, és a vezetősdi ne legyen egyirányú számléltrán való mászás. Megszokott jelenséggé kell válnia annak, hogy vezetők „visszatérjenek” a kétkezi kutatáshoz. A problémának, sajnos, kényes anyagi oldalai is vannak.

— *De mi van akkor, ha egy beosztott vezető vagy egy egyszerű munkatárs azt érzi „teljes meggyőződéssel”, hogy neki van igaza, s arra kell menni, amerre ő látja jónak?*

— A demokráciát sokat emlegetjük, de mindenki másképpen értelmezi. Pedig mindannyian megtanultuk a demokratikus centralizmus elvét, és sokan nagyjából még a nagyon sikeres világcégek működését is ismerik, ahol ez az elv elég jól megvalósul. Ha néhány szóban összefoglalhatom: demokratizmus van a javaslattevésben, a véleménynyilvánításban és az ellenőrzésben, *de nem a döntéshozatalban!* Az ismert mondás szerint a püposzteve bizottság által tervezett arab telivér paripa. Nálunk meg talán leginkább úgy van, ahogy egy TTK-professzor kollégám mondta a minap: „Mi a centralizmust nagyritkán, a demokratizmust még ritkábban alkalmazzuk...”

Persze szimpatikus jelenség az, hogy vannak nagy ötleteink, miként változtassuk meg a világot. Csak éppen az sehová sem vezet, ha mindannyian a világot akarjuk megváltani, de közben nem végezzük el saját dolgunkat!

Én azt hiszem, hogy itt a KFKI-ban a világmegváltásnak már eleget tettünk. Helyes lesz, ha a dolgunkra koncentrálunk, mégpedig professzionista módon.

— *Milyen lehet a KFKI-ban a „profi”?*

— A profi jellemzői: magas fokú kompetencia, abszolút megbízhatóság és teljes felelősségvállalás. Amit vállalt, azért a profi a „fejével” felel, és azt „hozza” is, nem pedig a bizonyítványát magyarázza.

A profi azt végzi el elsősorban, amiért fizetik, és nem azzal fecserli idejét és energiáját, hogy bebizonyítsa, mit kellene a szomszédjának jobban csinálnia, és miért mindig mások miatt nem mennek a dolgok úgy, ahogy kellene.

Hasonlóan, intézeti szinten a KFKI-nak nem feladata, hogy a kormány helyett tudománypolitikát csináljon, hanem, hogy a legjobban hajtsa végre azt, amit rábízunk. Gondolok itt az alapkutatás és a pénzt hozó „kutatás” körüli vitára. Az igaz, hogy a pénzkeresés ideális körülmények között idegen egy kutatóintézetből, de ez már történelmileg így alakult, ma szükségesnek tekinthető. Viszont nekünk az a dolgunk, hogy *azt* költsük alapkutatásra, amit arra kapunk, ne többet és ne kevesebbet. Amit a szerződésért kapunk, arra költsük, s a szerződéseinket teljesítsük határidőre, használható eredményeket létrehozva, nem látszatmunkát végezve.

Tehát ne kívánjunk a piaci bevételből „eltartani” több alapkutatást, mint amennyit ránk bíztak a finanszírozás révén. Ennél is súlyosabb dolog lenne az alapkutatás pénzét a szerződéses vagy termelő tevékenységben kamatoztatni.

— *Érdeke-e ma a KFKI-ban egy vezetőnek, egy kutatónak, egy dolgozónak, hogy profi módon dolgozzék, s hogy a KFKI is azzá váljék?*

— Minden más megoldás rosszabb. Vámos akadémikus a Mozgó Világban azt emlegeti, hogy a rossz telefonhelyzet miatt a nemzeti jövedelem 10%-át veszítjük el. Ha ehhez hozzátesszük azt a százalékot, amelyet az alacsony szintű munkafegyelem, a megbízhatatlanság, a határidők csúszása és a rosszul működő és túlzott bürokrácia miatt veszítünk, akkor úgy 50%-ról is beszélhetünk. Amerikában (profit-okokból) sokat tanulmányozták azt a kérdést, hogy miért dolgoznak az emberek jól. S az anyagias gondolkodás fellegvárában egyértelműen az volt a válasz, hogy *nem a pénzért!* A mozgatóerő az, hogy milyen kielégülést, milyen fejlődést biztosít számukra a munka. Természetesen ez



úgy értendő, hogy az illető közben azért annyit keres is, hogy az adott társadalmi rendben ne érezze magát becsapva. Ezért ott nem is használják a nálunk ismeretes anyagi ösztönzési formákat.

Mi jó pár évtizede mondogatjuk, hogy tiéd a gyár, magadnak dolgozol. De ezt leginkább a japánok tették realitássá, akik elérték, hogy a dolgozók többségét a munkahelyhez ragaszkodás, a cégre mint családra tekintés, és merjük kimondani, bizonyos fokú hazafiság motiválja. Meg is vannak fizetve, persze, de ez nem azt jelenti, hogy ez lenne a rövid távú mozgatóerő. Tudják azt, hogy az egészből, a cég jövedelméből részesülnek, s hogy annak növelése a céljuk. Óriási szerepe van a „quality circle” mozgalomnak (lényegében a szocialista brigádmozgalom egy jól működő formája), amelynek révén rengeteg munkaszervezési, újítási javaslatot vezetnek be a munkások kezdeményezésére. A japánok ezt a magas szintű termelékenységet, munkafegyelmet életre szóló állásbiztonság mellett érik el, míg Amerikában ugyanezt a munkahely megtartására való törekvés biztosítja. A kettő között Európában (Keleten és Nyugaton egyaránt) nem találtak megoldást a problémára a két módszer keverésével. Ha magunkba nézünk, mindannyian bevalljuk, hogy tudjuk, a KFKI-s dolgozók többségét nem a pénz, hanem az intézetszeretet, a munkája szeretete tartja itt, az eredmények elérésekor érzett büszkeség. A KFKI-ban dolgozó műszerészek az országos technológiai színvonalat jóval meghaladó munkát végeznek, biztosan találnának az itteninél jövedelmezőbb állást máshol, mégis maradnak . . . És a legjobb nemzetközi igényeknek megfelelő munkát (is) tudnak végezni, amire itt nem akarok példákat sorolni. Én úgy érzem, hogy a KFKI-ban is a kutatók, a dolgozók lelkiismeretére, büszkeségére, a munka örömére kell építenünk, miközben biztosítani kell azt, hogy jó munkával az ország bérszínvonalához képest mi is megkaphassuk, ami megillet. Abba a hibába esni, hogy egy reszelőhúzás egy forint, két reszelőhúzás

két forint, és így tovább, nem szabad. Hogy milyen horribilis károkat okozhat egy ilyen jellegű szemlélet, arra a találmányok díjazásának hazai rendszere a legjelentősebb példa. Minden mechanikus ösztönzési rendszer rossz, de ez egyenesen katasztrofális, s szerintem a magyarországi technológiai fejlődés és az innováció paralízisének egyik alapvető oka, mivel a fiktív találmányok hasznát jutalmazza a tényleges gazdasági eredményre ösztönzés helyett. Sajnos, ezt mi a KFKI-ban nem változtathatjuk meg, s bár ma még ebben a kérdésben a többség téves állásponton van, előbb-utóbb országosan meg kell változtatni ezt a műszaki fejlődést bénító jogi szabályozást! A szolgáltatási találmányért a fizetésen túl csak a jó munka szokásos keretek között való elismerése járhat, minden egyéb juttatás erkölcstelen, és csak látszateredményekre ösztönöz.

— *Rendben van, nem közvetlenül a pénzért dolgozunk, de azért ma a fizetések nem érik el azt a szintet, amely megnyugtató lehetne, és sokszor máshol vagy másból kell megkeresni a plusz szükséges jövedelmet még egy kávékáisnak is.*

— Hát igen, ez a „fizetgetnek-dolgoztatunk”, „dolgoztatnak-fizetgetünk” circulus vitiosus-a. Egy országban maximum annyi a kifizethető jövedelem, amennyit megtermelnek; ha többet fizetnek, nincs mit venni, ha kevesebbet, áll az áru. Ezért volt óriási jelentősége országosan is a gm-eknek, mert több munkát, s így több árut jelentettek. Persze, mint minden újnak, ennek is megvannak a gyermekbetegségei; mint ahogyan a KFKI-ban is megállapították, a munkaidő alatt végzett munka rovására is mehet, meg nem mindenki vehet részt benne stb. De nem szabad türelmetlennek lennünk. Az egészséges egyensúly akkor fog kialakulni, amikor egy idő után több lesz a gm-kapacitás, mint a kiadható munka, és tényleges konkurenciahelyzet áll elő. Komoly vezetési feladat a helyes arányok megtartása és annak feltétlen biztosítása, hogy a gm-tevékeny-

ség a főállásban végzett teljesítményre is pozitívan hasson ki.

— *Kint többet dolgoznak az emberek?*

— Az általános hittel ellentétben Nyugat-Európában a munkaintenzitás nem magas, a szolidnak mondott tisztességes munka heti 20–25 órát jelent a 35–40 órás jelenlétből. Csak az a kirívó, ha valaki ennél többet vagy kevesebbet dolgozik. A szakszervezetek egyiket sem nézik jó szemmel. Nem akarok becslésekbe bocsátkozni, hogy ez nálunk hogy van, de ha munkaidőről beszélünk, senki sem gondol 8 óra effektív munkára, kivéve ha pl. kutatókról van szó. Ebben a szakmában, ha valaki eredményes akar lenni, napi nyolc óránál jóval többet kell dolgoznia. Ez alól nincs kivétel sem itt, sem máshol. A fejlett országokban az összefoglalkoztatottak 30%-ánál kevesebb ember így is megtermeli azt a bőséget, amely már az ésszerűség határait is meghaladja. A többiek ezeknek a munkafeltételeit biztosítják (vezetés, szervezés, szolgáltatások stb.).

— *Akkor térjünk vissza hazai vizekre. Hisz például a KFKI-ban épp azt fájlatják sokan — a kevés pénz mellett —, hogy a munka feltételei rosszul szervezettek.*

— Alapvetően ma a vezetés első, második és harmadik számú feladata annak biztosítása, hogy akik a munkát végzik, hatásosan és jó közérzettel végezhesék! Minden egyéb hasfájás másodlagos. A KFKI közhangulatát ismerve az mindenki előtt világos, hogy a javítani valók ezen a területen vannak. Elhangzott sokszor, hogy szervezeti módosítást kellene végrehajtani. Az átszervezés, a sakkfigurák ide-oda tologatása tényleg az események látszatát kelti, de sokszor csak a következő átszervezés szükségességének bizonyítására szolgál . . .

A KFKI jelenlegi szervezeti formái, társadalmi szervezetei alkalmasak arra, hogy a kitűzött feladatokat elvégezzük, s eredményeket érjünk el. Csak élni kell tudni velük. Egy példa lehet a témafinanszírozás. Kell ennél jobb? Nem, hisz ez ideálisan azt

jelenti, hogy a témákon az együtt dolgozó kis csoportok, akik jól ismerik egymást, tudják, mi áll rendelkezésünkre, mit költhetnek, mit kell elvégezniük. — S mi van? Egyik fiatal kutató mondta nekem, inkább a fele pénzt kapná kutatásaira, mint amit ki lehet sírni, ügyeskedni, de arról a feléről biztosan tudja, hogy számíthat rá, nem ügyeskedik el mások, nem használják fel egyébre. A valódi témafinanszírozásba persze az is beletartozna, hogy lent és fönt, vezetők és vezetettek azt hajtsák végre, ami a feladatuk. De ehhez át kell látniuk a dolgokat az embereknek, azaz jó információáramlást kell biztosítani. Ez a jó intézeti légkör első feltétele. Az információ nem lehet a vezetés monopóliuma. Így aztán a kutató tudhatná, hogy mit kapott ő, mit a másik, s beláthatná, hogy pl. nem szűrtak ki vele. Ebbe még az is belefér (ne becsüljük le a kutatókat), hogy elfogadja: neki kevesebbet vagy semmit sem adtak (én is dolgoztam ilyen témán), hiszen nyilvánvaló, hogy minden témát nem lehet egyformán támogatni. De ez csak akkor lehetséges, ha az intézet távlati koncepciója világosan megfogalmazott, mindenki előtt ismeretes, és ennek szellemében költjük el a pénzt, nem pedig egyéb szempontból. Ezen az alapon válthatja fel a viszálykodást olyan jó közhangulat amiért érdemes feljárni a hegyre.

— *Pályázati rendszerre gondol?*

— Az már eddig is sokat segített. De nem ez az egyetlen pénzforrás, szerencsére. Ugyanis hosszú évek tapasztalata alapján én nemigen hiszek a bizottság-fizikában; valóban ígéretes dolgokat bizottságok ritkán hagynak jóvá. Viszont számos kimagasló eredmény született kispénzű csoportban, s néha a leggazdagabban dotáltak semmi néven nevezhetőt — győzelmi jelentéseken és nem létező objektív nehézségek felsorolásán kívül — nem produkáltak.

— *Köszönjük a beszélgetést, de még talán befejezésül mondjon el annyit, hogy ha Grenoble-ban vagy Nyugat-Berlinben dolgozik, hogyan gondol a KFKI-ra?*

— Évtizedes nyugati vendégeskedésem alatt sokszor felöltött bennem, hogy hej, ha én „nem ezekkel”, hanem egy otthoni bandával hozhatnám össze a dolgokat, mennyire kenterbe verhetnék mindenkit. Ez nem túlzás. Ha egyénenként nézzük, sok kiváló emberünk van. Nem véletlen, hogy Grenoble-ban a helyenre vagy tíz jelentkező közül pont KFKI-st vettek fel, s nem azért, mert őt én javasoltam, hanem azért, mert tényleg ő volt a legjobb. S mindez a siralmas hazai oktatás ellenére van így! Azt viszont még képtelenek voltunk megtanulni, hogyan érjen egy hazai csapat többet — és ne kevesebbet —, mint a tagok külön-külön.

## Egybeolvadó csillagok

*Astronomy, 1985. 5. szám*

A csillagok többsége nem magányos, hanem két, három, sőt még több csillag is összetartozó lehet. A leggyakoribb, amikor két csillag alkot fizikai rendszert, ekkor a kettőscsillag két komponense a közös tömegközéppont körül kering. A mi Napunkhoz hasonlóan magányos csillagok kisebbségben vannak galaxisunkban.

A kettőscsillagok nagyon változatos képet mutatnak. A tágabb kettősöknél a két csillag egymástól mért távolsága a százmilliárd kilométert is elérheti. Ez olyan nagy távolság, hogy az egyik csillag fényének több napra van szüksége, hogy a kísérő csillagig eljusson. Ugyanakkor rengeteg olyan csillagpár van, amelyeket alkotó két csillag olyan szorosan kering egymás körül, hogy a komponensek szinte egymáshoz érnek, és közös légkör veszi körül a kettőscsillagot. Az ilyen elrendezés kissé egzotikusnak tűnhet, de az érintkező kettőscsillagok nagy száma arra utal, hogy ennek az állapotnak a bekövetkezése a csillagfejlődés egyik törvényszerű következménye. A legközelebbi érintkező kettőscsillag, az i Bootis, alig negyven fényévre van tőlünk, és a tavaszi égen éjszakánként szabad szemmel is látszik, amikor egyik komponens sem fedi el a másikat.

Az utóbbi időben pedig még az érintkező kettősöknél is különlegesebb csillagokat találtak, ahol is a kettőscsillag egyik tagja beleolvadt (belefolyt, beleépült — sajnos nincs is igazán jó kifejezés erre a jelenségre) a másik csillagba. A csillagpár helyett most egy különös viselkedésű magányos csillag látszik. Ha a kettőscsillagokat ikreknek gondoljuk (bár nem feltétlenül egyformák, de egyszerre születtek), az érintkező kettősöket a szíamí ikrekhez hasonlíthatjuk, ám a két csillagból egyesült csillaghoz fogható analógia a magasabb rendű élőlények között már nemigen van.

Miről lehet felismerni ezeket a különös csillagokat? Legelőször a tengely körüli forgásuk nagyon nagy sebessége tűnt fel a kutatóknak. A csillag rotációs sebességére a színképvonalak kiszélesedése alapján lehet következtetni. Nem is maga a rotációs sebesség mérhető meg így, hanem csak annak látóirányú vetülete. Így tehát csak alsó becslést kapunk a csillag rotációs sebességére, az igazi sebesség akkor egyezik meg a mért értékkel, ha a csillag forgástengelye merőleges a látóvonalra.

Az első csillag, amelyiknél szokatlanul gyors tengelyforgást mértek, az FK Comae nevű csillag volt. E csillagra a tengelyforgási sebesség vetülete 160 km másodpercenként (a valódi sebesség tehát ennél nagyobb is lehet). Az összehasonlítás kedvéért érdemes megjegyezni, hogy a Nap egyenlítőjén a rotációs sebesség értéke 2 km/s. Az FK Comae egyúttal változó fényű csillag is. A gyors tengelyforgás erős mágneses teret indukál, s ez a csillag felszínén mágneses aktivitást idéz elő: megjelennek a napfoltokhoz hasonló, de azoknál jóval nagyobb csillagfoltok. A sötétebb és világosabb csillagfelszíni részek a tengelyforgás révén periodikus fényességváltozást idéznek elő. A fényességváltozás periódusa két és fél nap, ennyi idő alatt fordul körbe a csillag.

A gyors tengelyforgás azért rejtélyes, mert az FK Comae óriás csillag, amelyek általában 10 km/s sebességgel forognak. A Nap törpe csillag, s amikor majd évmilliárdok múlva óriássá válik, forgása

lelassul (mint a piruettező korcsolyázóé, amikor széttárja a kezét). Az óriás csillagok tehát méretük miatt lassan forognak. Ez alól csak azok a csillagok kivételek, amelyek mellett közeli kísérő csillag is van; a kettős rendszerben fellépő árapálykeltő erő miatt ugyanis a komponensek tengelyforgása felgyorsul, hogy a rotációs periódus meg-egyezzen a közös tömegközéppont körüli keringési idővel. Az FK Comae esetében azonban a legaprólékosabb vizsgálatok sem tudták kimutatni kísérő csillag jelenlétét.

A gyorsan forgó magányos óriás csillagok (mert időközben több ilyen is találtak) viselkedésének magyarázatára végül is kielégítő modell született. Az FK Comae és a hozzá hasonló csillagok korábban érintkező kettőscsillagok voltak, melyek az idők során egy komponenssé egyesültek. A kettőscsillagok komponensei között végbemenő anyagátáramlás az egyik legközönségesebb folyamat a csillagfejlődés során. Az összetapadó kettősöknél ez a folyamat annyira jó hatásfokú lehet, hogy az egyik csillag teljesen bekebelezi a másikat. E folyamat során a keringés impulzusnyomatóka átalakul a tengelyforgás impulzus-

nyomatékává, ahogyan azt az e fizikai mennyiség megmaradására vonatkozó törvény előírja. Amilyen mértékben nő a forgási impulzusmomentum, úgy forog egyre gyorsabban a két csillagból összeállt új csillag.

A gyors tengelyforgás azonban idővel lelassul, mivel a felgyorsult forgás felerősíti a csillag mágneses terét, s a mágneses tér által felgyorsított töltött részecskék a csillagközi térbe szállítják a csillag impulzusnyomatékát. Ez a mágneses fékezés a modell szerint százezer év alatt lecsökkenti a csillag forgását, amiáltal a mágneses tér is gyengül, és eltűnnek a csillag felszínéről a fényességváltozást okozó foltok is. A visszamaradt csillag közönséges, normális tengelyforgású óriás csillag, melyről utólag talán nem is lehet kimutatni, hogy valamikor két csillag egyesüléséből keletkezett. A gyors forgás kb. százezer évig tartó időszaka csupán rövid epizód a csillag életében. Ez a magyarázata annak, hogy viszonylag kevés gyorsan forgó óriás csillagot ismerünk.

Sz. L.

*Összeállította: Szentgyörgyi Zsuzsa*

### *A Közgazdasági Szemle áprilisi számának tartalmából:*

- A jövedelemszerzési lehetőségek egyenlőtlensége és a munkaerőpiac megosztottsága (Ékes Ildikó)
- A vagyonérdekeltség kialakításának problémái (Bársony Jenő)
- Lehet-e önállóságra utasítani a vállalatokat? (Varga Károly)
- A gazdaság társadalomökológiai megközelítése (Zsolnai László)

*Tanulmányok, továbbá vita — szemle — tudományos tájékoztató — szakirodalmi tájékoztató — folyóiratszemle* rovatok.

A Közgazdasági Szemle példányonként megvásárolható az Akadémiai Kiadónál, Budapest V. Alkotmány u. 21., valamint a Stúdium Akadémiai Könyvesboltban, Budapest V. Gerlóczy u. 7.. Terjeszti a Magyar Posta.

## Az elnökség napirendjén: az Akadémia feladatai a biotechnológia fejlesztésében

Az MTA elnöksége 1986. januári ülésén első változatban megtárgyalta az Akadémia alapszabályainak módosítási javaslatát. Az elnökség tagjai a változtatások elvi, általános érvényű mozzanatait vizsgálták meg és fejtették ki róla véleményüket, elgondolásaikat. A módosításokról, illetőleg azokról az ajánlásokról, amelyeket az alapszabályokkal összefüggésben az Akadémia a kormánynak tesz majd, az 1986. évi közgyűlés hivatott dönteni.

Az elnökség jóváhagyta „Az MTA feladatai a biotechnológia hazai fejlesztésében” című tájékoztatót, melyet az elnökség 40/1985. számú határozatával felkért alkalmi bizottság dolgozott ki. A téma aktualitása és jelentősége miatt — jöllehet, a jelentés tartalmát az elnökség nem vitatta meg — több elnökségi tag kívánságának is eleget téve, a beszámolót ismertetjük.

A biotechnológia alkalmazásának feltételeit, kutatásoktól kezdve a teljes innovációs láncot magába foglaló tervezetét — az érintett szaktárcák képviselőinek bevonásával — az Akadémia a kormány felkérésére már 1982-ben kidolgozta. E javaslatnak nagy szerepe volt abban, hogy az Országos Középtávú Kutatási Fejlesztési Terv (OKKFT) részeként formát öltött egy hazai biotechnológiai program, amelynek megvalósítása a következő, hetedik ötéves tervben is folytatódik.

Az Akadémia sajátos feladata az 1985-ben befejeződött ötéves tervben a jövő biotechnológiáit megalapozó kutatások folytatása volt, amihez az Akadémia „Az életfolyamatok szabályozásának mechanizmusa (bioreguláció)” című OTTKT főirányban és a KKP egyes irányjaiban integrálta a különböző kutatóhelyek tevékenységét és orientáló hatást gyakorolt a molekuláris biológiai kutatások tervezésére. A jelenlegi biotechnológiai kutatási-fejlesztési program modern irányzatai az alap kutatási eredményekre épülnek, amelyek finanszírozásában az Akadémia mellett az OMFB is részt vett.

A biotechnológia jellegzetesen interdiszciplináris kutatási terület. Egyaránt igényel új biológiai, genetikai, kémiai, technológiai ismereteket, nagy eredményei

mégis mindenképp néhány alapvető biológiai felfedezésre vezethetők vissza. Az alapkutatási felismerések tették lehetővé az ember tudatos és irányított beavatkozását az élőszervezetek szaporodási és öröklődési folyamataiba. A mikroorganizmusok felhasználási lehetőségeinek kiszélesedésén túlmenően, lehetővé vált a magasabb rendű szervezetek, illetve azok sejtjeinek alkalmazása technológiai célokra.

Az alapkutatás még mindig szaporodó új felismerései és a biotechnológia módszereinek kialakulása között — hasonlóan a technológiai-műszaki fejlődés más területeihez — az összefüggés kétségtelen, de többnyire áttételes, nehezen követhető. Ilyen értelemben kivételesnek tekinthető az a folyamat, amelynek során egyetlen évtized alatt a tisztán alapkutatási felfedezések megalapozták az új biotechnológiát. Az olyan laboratóriumi technikák, mint a génsebészet, az irányított DNS szintézis és mutagenézis, az in vitro megtermékenyítés vagy a fermentációs technikák stb., a tudományos alapkutatás módszertani fejlesztéseként születtek meg és példátlan gyorsasággal váltak sok irányban alkalmazott technológiák alapjává. Ez ma még természetesen sokkal inkább perspektívát jelent, semmint konkrét eredményt, de az is tény, hogy a génsebészeti technika 1973-as felfedezését már 1982-ben követte a módszerével előállított humán inzulin megjelenése. (Az Ely Lilly legfrissebb adatai szerint az USA-ban piacra kerülő inzulin 15%-át génsebészeti úton állítják elő.)

A fejlett ipari országokban a biotechnológiával összefüggő alapkutatásokat olyan főbb tendenciák jellemzik, mint a biotechnológiákat megalapozó kutatások (molekuláris genetika, citológia stb.) kiemelt támogatása központi forrásokból, milliárd dolláros nagyságrendben; az akadémiai-egyetemi kutatóhelyek nagyszabású tematikai átrendeződése, és anyagi eszközeinek ugrásszerű megnövekedése; végül a biotechnológiai — több százas létszámú — fejlesztő vállalatok megjelenése, amelyeknek vezető kutatói minden esetben alapkuta-

tási indításúak és széles körű célraorientált kutatási szabadságot élveznek. Ennek következtében a legfontosabb új biotechnológiai eredmények jó része a fejlesztő laboratóriumokból származik, és a vegyipar nagyvállalatai is létesítenek nagy fejlesztő laboratóriumokat. Végül a képzés kiterjesztése és színvonalának javulása következtében a molekuláris biológia minden területén — az alap kutatásban is — gyorsan rutinszerűvé vált a legújabb technikák alkalmazása.

A hazai kutatás első eredményei a biotechnológiában a hetvenes évek második felében születtek meg. Magyar kutatók dolgozták ki a bakteriális és gomba protoplasztáziót, az elsők között írtak le tenyésztett növényi sejtekben mutánsokat; igen gyorsan és magas színvonalon adaptálták a génszövetet, a DNS-kémia szintézisének, a DNS-szekvencia meghatározásának, a monoklonális ellenanyag-termelésnek technikáit; élen jártak a növényi szomatikus sejtgenetikában, új restriktív enzimeket is jellemeztek. Munkabizottságok közreműködésével született és elismerésre méltó eredményeket hozott a fermentációk matematikai modellezése, optimalizálása, komputeres irányítása és az enzim-mérnökség. Annak ellenére, hogy a biológiai tudomány fejlődésének alapvetően új szakaszában mind az alap kutatás, mind az alkalmazás tekintetében ígéretes iskolák születtek, hazánkban — a világtendenciákkal ellentétesen — az alap kutatások támogatása a legutóbbi fél évtizedben nemcsak relatíve, hanem abszolút értelemben is csökkent. Az eszközök hiánya miatt nem jött létre erőátcsopontosítás a biotechnológiai alap kutatások irányába; nem növekedett eléggé az új technikákat alkalmazó kutatóhelyek és kutatók száma: a kutatási infrastruktúra elmaradottságát, a beszerzések devizális nehézségeit sem a kutatók invenciójával, sem szorgalommal nem lehet ellensúlyozni.

A romló feltételek ellenére az Akadémián gondozott biotechnológiai tárcacsoport néhány pozitív eredményt hozott felszínre. Előmozdította a legfontosabb technikák használatának országos elterjedését és megjelenésüket az egyetemi oktatásban, illetve a gyógyszergyárak tevékenységében.

A jelentés a továbbiakban áttekintést ad azokról a *világviszonylatban* legfontosabbnak tekinthető alap kutatásokról, amelyek alapján a biotechnológia további útja prognosztizálható. Az áttekintés a kísérleti objektumok rendszerező elvét követi. Itt az összefoglalásnak csupán címszerű felsorolására szorítkozhatunk. Szó esik a molekuláris biológia klasszikus kísérleti objektumai közé tartozó *E. Coli*-ról és fágjairól;

az egyéb baktériumok genetikájáról és biokémiájáról; az eukarióta mikroorganizmusokról (élesztők, gombák), amelyek nem patogének és segítségükkel pl. a poszttranszgenetikus módosítás és a kiválasztás megoldható; a növényi rendszerek vizsgálata — mint a molekuláris biológia legdinamikusabban fejlődő, legfontosabb irányzata; az állati sejteknel elsősorban az irányított génbevitel megoldása; a makromolekulák, illetve makromolekuláris összetett rendszerek felhasználása az elektronikában, a biochipek előállítása, tulajdonságaik megismerése, elméleti megalapozása. Bár az ember nem objektuma a biotechnológiai kutatásoknak, tény, hogy eredményei az orvostudományban már eddig is számos újdonsághoz vezettek. Az új módszerek hasznosíthatók a humángenetikában, a diagnosztikában és a genetikai tanácsadásban egyaránt.

A hazai fejlesztés vázolásakor az alkalmi bizottság tagjai abból indultak ki, hogy egy kis ország nem játszhat jelentős szerepet a biotechnológiát megalapozó kutatások valamennyi ágában. Azoknak az irányoknak a támogatása indokolt, amelyeknek vannak elismert hazai hagyományai, jól felkészült, kompetens szakemberei, nemzetközi szintű teamjei, iskolái. Elismerve, hogy nem lehet valamennyi fehér foltot eltüntetni a hazai kutatások térképéről, indokolt központi preferenciákat kijelölni az ipar, a mezőgazdaság, az egészségügy, a környezetvédelem távlati céljainak, a népgazdaság intenzív fejlesztésének megalapozásához nélkülözhetetlen kutatásokra. Jelenleg néhány irányzat hazai hiánya, korszerűtlensége gátol minden fejlesztést.

Hazai bázis kiépítése szükséges — a jelentés szerint — több új kutatási területen. A fehérje- (enzim-) tervezés számos előfeltétele megvan, de teljesen hiányzik a röntgendiffrakciós fehérjeszerkezet kutatása, amihez megfontolandó külföldi kollaboráció megteremtése.

A gén-technológiai kutatáshoz elengedhetetlen egy mikrokémiai analitikai és szintetizáló laborkomplexum, amely összetett műszerparkot igényel a fehérje és a DNS mikro szerkezet meghatározásához és a DNS szintetizálón át a komputerig.

Jöllehet, a biotechnológia a géntechnológiánál sokkal szélesebb tudományterületet fog át, ez utóbbi alkotja legmarkánsabb részét. Gyakorlati alkalmazásához ismerni kell azokat az élő szervezeteket, amelyeket kívánságaink irányában akarunk megváltoztatni. Ehhez hangsúlyosan támogatandók az olyan kutatások, amelyek a mezőgazdasági vagy ipari gyakorlatban alkalmazható mikroorganizmusokon, növényeken, állatfajokon folynak.

A kis létszámú, tehetséges kutatókból álló, alapkutatással foglalkozó teamek fokozott figyelmet érdemelnek. Ilyenek működtetése lenne fontos pl. a kísérletes embriológia, a receptorkutatás, a membránkutatás, az anyagcsereszabályozás, a sejtosztódás-szabályozás, az onkológiai víruskutatás területén, hiszen az alapkutatásban a legjelentősebb felfedezések és áttörések itt várhatók, bár ezen belül a sikerek előzetesen nem prognosztizálhatók.

A jelentés „Összefoglalás” című kiegészítése a *Biológiai Tudományok Osztályán* tartott *vita* megállapításait tartalmazza. Eszerint a bioiparok versenyképes új termékeinek előállítását akkor várható, ha kiépül az a teljes innovációs lánc, amely elvezet az alapkutatástól az új technológiákig és azok alkalmazásáig. Sokat tehet az Akadémia a „Biológiai alapkutatások” című program koordinálásával, de támogatandók azok a kutatások is, amelyek a termékelőállítás folyamatában elvileg új, vagy hazánkban eddig megoldatlan kérdésekre keresnek választ.

Az osztály véleménye szerint lényeges volna a mai technikának megfelelő korszerű mikroprocesszoros fermentorrendszerek létrehozása, s a szövettenyésztés mérés-technikájának, matematikai modellezésének, irányítási stratégiájának kidolgozása.

Az anyagi eszközök koncentrálásával támogatandók a világos célú alapkutatások, pl. külföldi felfedezések hazai meghonosítása érdekében, vagy a nemzetközi irodalomban perspektivikusnak ítélt célok gyors megvalósítását szolgáló feltételek megteremtése.

Az új biotechnológia korszakát molekuláris genetikai és biokémiai felismerések indították el és az új gondolkodásmód segítette a technikák elterjedését. Nálunk elsősorban ezeken a területeken szűk a keresztmetszet.

Az alapkutatásban elért hazai eredmények gyors és zökkenőmentes gyakorlati felhasználásának feltétele, hogy érvényesüljön a kutatók érdekeltsége. Ez azért is fontos lenne, mert a magyar népgazdaság elsődrendű érdeke a kutatási eredmények alkalmazási feltételeinek megteremtése. Az alapkutatási eredmények gyakorlati kivitelezését megakadályozza ma a laboratóriumi kutatás és a nagyüzemi termelés közötti átmenet hiánya. Mielőbb létrehozandó a kellően rugalmas, az innovációs folyamatokban érdekelt fejlesztő egységek hálózata, valamint az alapkutatási eredményeket alkalmazni tudó szakembergárda.

Feladata az Akadémiának, hogy folyamatosan biztosítsa a biotechnológiai kutatások jelenlétét a nemzetközi vérkeringésben, kapcsolatot tartson a sok évvel előttünk járó fejlett országok kutatóbázisával. A többi között az Akadémia feladatai közé tartozik a hazai biotechnológiai innovációs lánc anyagi fedezetének megteremtéséhez szükséges javaslatok véleményezése, a területi hálózat szakértelmének figyelembevétele, hasznosítása. Végül az osztályvélemény szerint indokolt lenne egy szélesebb hatáskörű szerv működése a hazai fejlesztés valamennyi területének összefogására, szoros együttműködésben a Biológiai Alapkutatások program-tanácsával.

RR

## Emlékezés Erdei Ferenc születésének 75. évfordulóján

1985. december 13-án, születésének 75. évfordulóján, a Magyar Tudományos Akadémia székházának dísztermében tartott ülésen emlékeztek tisztelői, pályatársai és tanítványai Erdei Ferencre. Előzőleg a szociológusok, akik ugyancsak joggal magukénak vallják a kiváló társadalomtudóst, Szegeden tartottak tudományos ülésszakot Erdei emlékére. Így a központi rendezvényt az MTA—MEM Agrárgazdasági és Szövetkezetelméleti Bizottsága és az Országos Szövetkezeti Tanács szervezte az Agrárgazdasági Kutatóintézet, a Szövetkezeti Kutatóintézet és az Agrárgazdasági Társaság közreműködésével. Arra törekedtünk, hogy bizottságunk első elnökére az életmű egészének a látószögéből tekintsünk vissza.

*Sipos Aludár* akadémikus megnyitó előadásában Erdei Ferenc *tudományos és tudománypolitikai tevékenységét* méltatta.

Olyan tudománypolitikus volt — hangsúlyozta —, aki a tudományt a politika, mégpedig a társadalmi haladást szolgáló politika segítőjének tartotta, s ugyanakkor a politikától el is várta, hogy támaszkodjék a tudományra. Tudományos érdeklődésének főbb motívumait ő maga a következőképp határozta meg:

„Közgazda és szociológus vagyok, de ezeket a tudományokat nem egyéni tudományos ambícióból kiindulva választottam, hanem azért, mert a parasztság, a falu és a mezőgazdaság elmaradottságának megszüntetéséhez, emberi, társadalmi, gazdasági és technikai felemelkedéséhez ke-

restem az utakat és az eszközöket. Az én pályámat az határozza meg, hogy makói kisparasztkok gyermeke vagyok, s minden lehetséges módon a parasztság és a mezőgazdaság fejlődésének előmozdítását tartom életre szóló hivatásomnak. Ezért tanultam az egyetemen közgazdaságtant és szociológiát, ezért harcoltam a felszabadulás előtt az irodalmi szociográfia eszközével és mozgalni-politikai tevékenység útján, ezért vállaltam a felszabadulás után és a szocialista átszervezés időszakában politikai funkciókat és földművelésügyi miniszteri megbízatást, s ezért dolgozom a Magyar Tudományos Akadémia keretében és egy kutatóintézete műhelyében. . .”

Erdei Ferenc különösen a 60-as években egyre messzebb hangzó szóval hívta fel a figyelmet a társadalomtudományok fontosságára. Úgy vélte, hogy e tudományágak objektíve és szubjektíve adott lehetőségeit távolról sem használják ki, noha ennek feltételei adottak. Az MSZMP X. kongresszusán elhangzott felszólalásában a társadalomtudományok célját abban jelölte meg, hogy jobban megismerjük a történeti valóságot, az adott valót, a mozgás törvényszerűségeit és a politika járható útjait. „Ennek a tudománynak — idézte Sipos Aladár — van valami egyedülálló felelőssége és különössége; ezeket az ismereteket kész eredményekként sehonnan nem vehetjük át, vannak közös eszméink, tanulnunk kell kölcsönösen módszereket és ismernünk analógiákat; átvehetünk történeti-társadalmi tapasztalatokat, de a konkrét történeti valóságokra vonatkozó ismereteket nem vehetjük kölcsön. . .”

Erdei Ferenc tevékenysége felölelte a tudománypolitikát, a kutatásirányítást és szervezéstudományt, a szövetkezeti átalakulást, a város- és településfejlesztést, a társadalom és a gazdaság fejlődésének elméleti és gyakorlati oldalait. Tisztában volt mindenkor a társadalomtudósra háruló rendkívüli felelősséggel s azokkal a konfliktusokkal, amelyekkel a tudományág művelése jár. A rövid távú, napi konfliktusokat annál is kevésbé tartotta elkerülhetőnek, mert „a természettudós fehér köpenyét mindig a megilletődött tiszteletadás övezi. . . ezzel szemben a társadalomtudós civil ruhája — akár jogász, közgazdász, szociológus vagy történész — vörös posztó a társadalom számára, lelkesedést és dicsőítést épp úgy kiválthat, mint elkeseredett dühöt, felháborodott szembenállást. Nehéz tehát a társadalomtudományokat művelni.”

Utolsó könyvének utószavában — amely szellemi végrendeletének tekinthetünk — kettős feladatot fogalmaz meg. „Életem java felét — írja — eltöltöttem a

társadalom tudományos vizsgálatában”. Ebből a tényből adódó következtetést így foglalta össze: „Minden szaktudományi ismeretnek helye, szerepe és használhatósága van, de mindez nem pótolja azt, hogy legyen korunkról és társadalmunkról köznyelven kifejezhető ismeretünk.” A második kiindulópont így hangzik: „Életem második java felét eltöltöttem a társadalom megváltoztatásáért folytatott politikai küzdelemben. Parasztpolitikusként kezdtem és végzem, de közben sokféle ponton harcoltam. . . E tekintetben is lehetnék elégedett: odaadó igyekezettel küzdöttem, valamivel hozzá is járultam az egészhez. Am a nyugtalanság itt sem marad el: elvek és rendszerek vajon úgy valósultak-e meg a gyakorlatban, ahogyan harci szándékainkban hittük? Bizony nem, s a történelem szakadatlan pótvizsgálainak is alá kell vetnünk magunkat: szüntelenül szembesíteni kell eszméket és valót, elméletet és gyakorlatot.”

Sipos Aladárt követően *Fekete Ferenc* tartott előadást „*Erdei Ferenc a közgazda és agrárpolitikus*” címmel.

Fekete Ferenc az Akadémiai Kiadónál már publikált és a közeljövőben megjelenő — összesen kilenc kötetnyi —, a témába tartozó Erdei-mű méltatásával kezdte vizsgálódását, majd agrárpolitikusi portréjának felvázolására tett kísérletet.

Erdei Ferenc a hozam-ráfordítás—föld viszonyában látta a belterjesség közgazdasági tartalmát. A szakosítás problémáit felölelő marxista agrárgazdasági szakirodalomban rangos helyet foglalnak el publikációi. A zöldségtermelésről írt könyvei valójában a komplex ágazati ökonomiák elsődleges forrásaiként és igazi modelljeként hasznosultak. Kivételesen nagy fontosságot tulajdonított a termelőszövetkezeti önköltségszámítás meghonosításának. Jól látta az önköltség és a hozzá kapcsolódó jövedelmezőségi mutatók helyét a marxista agrárökonómia és a gazdaságpolitika, a vállalatvezetés térképén.

1956 decemberében kezdett hozzá a „Mezőgazdaság és szövetkezet” megírásához, és a 400 nyomtatott oldalas könyv kéziratával 1959 elején készült el. „A családi művelésről mint a kollektív munka egyik szervezési formájáról” — Tóth Dezsővel közösen — írt cikk nagy meggyőző erővel 8 pontban foglalja össze a nemzetközi szakirodalomban „magyar módszer” elnevezéssel ismertté vált, hazánkban ma már a technika és a szervezés fejlődésével a legtöbb területen túlhaladottá vált, de a szomszédos Romániában éppúgy, mint a távoli Kínában napjainkban elterjedten alkalmazott eljárás előnyeit. Nemrég mutattak rá a felszabadulás utáni korszakot



kutató történészek arra, hogy Erdei Ferenc már 1948 februárjában felvázolta a mezőgazdaság szocialista átalakításának programját és szisztematikus szövetkezeti koncepcióját.

A technikáról kifejtett Erdei-koncepción végigvonul a társadalmi összefüggések meghatározó szerepének felismerése, a marxi módszer hozzáférő alkalmazása. Az 1966. évi hagymatermelés és -értékesítés tanulságait elemző terjedelmes kéziratot intézeti kiadvány valóságos esettanulmány a gazdaságirányítási reform szükségességének bizonyítására.

Az elméleti tisztázás igényével és sok-sok gyakorlati példával tárgyalja a szakszövetkezetek, a termelőszövetkezeti csoportok és egyéb „közbülső” formációk, valamint az átmeneti gazdaság szervezési eljárások elkerülhetetlenségét, pozitív szerepét. „Népi leleményességnek” nevezi az egyéni területfelosztást, családi művelést és a hozzá kapcsolódó „szellemes munkamegosztást”. Az összes termelés utáni prémiumot „a nádludvariak nagy népi alkotásának” minősíti.

Erdei Ferenc az agrárgazdasági elmélet példátlanul tehetséges és sokszorosan avatott, de mégis „történelmi pótvizsgára kényszerült” művelője a jó irányba fordult agrárpolitikai gyakorlat egyik legnagyobb hatású tudós alapozójává vált 1957 után.

Zsarnóczai Sándor egyetemi tanár, a Szövetkezeti Kutatóintézet igazgatója Erdei Ferenc gazdag életművének csak egyetlen, de a jövő vonatkozásában fontos részét, a szövetkezetek megítélését körvonalazta. Gazdagon illusztrálva bizonyította be, hogy Erdei Ferenc a történelmi sorsfordulókön magasán föl emelkedett kortársainak a szövetkezetek megítélésében, szembe tudott fordulni az uralkodó nézettel, sőt, ha erre a történelmi-társadalmi viszonyok alkalmasak voltak, ő maga tudta a helyes véleményt uralkodóvá tenni.

A szövetkezetek kapitalizmus viszonyai közötti megítéléséről 1934-ben Erdei Ferenc a Szövetkezeti Naplóban a következőket írta: „Egészen homályos és ösztönösen érzett reményem volt csak az, hogy ha a szövetkezet jó arra, hogy „népegető szándékú” urak és urak kiszolgálói eredményt érjenek el vele, akkor bizonyára jó arra is, hogy maga a nép, tehát a parasztok és munkások szintén erősödjenek és gyarapodjanak általa”.

A szövetkezetek kortársaitól eltérő megítéléséhez az út a történelmi materializmus megismerésén át vezetett. Erdei Ferenc ugyancsak a Szövetkezeti Naplóban beszámol svájci, majd hollandiai tanulmányútjairól, melyeken nemcsak a szövetkezeti mozgalommal ismerkedett meg, hanem a

könyvtárak gazdag anyagát felhasználva Lenin tanításait és általában a marxista irodalmat is tanulmányozta. Fejlett tőkés országokban szerzett tapasztalatai erősítették azt a meggyőződését, hogy a magyar parasztság felemelkedésének útja nem a tőkés országokban létrejött szövetkezeti rendszer felé vezet, hanem az olyan szövetkezési lehetőségek felé, amelynek társadalmi kereteit a néphatalom teremti meg. 1943. augusztus 24-én Balatonszárszón „A magyar társadalom” című előadásában Erdei Ferenc egyértelműen és nyíltan vállalja marxista meggyőződését, hirdelve, hogy a parasztság felemelkedésének útja a szocializmus megvalósulásához kötődik.

Zsarnóczai Sándor előadásának további részében azt a tevékenységet mutatta be, amelyet Erdei Ferenc a mezőgazdaság szocialista átszervezése érdekében folytatott, majd kitért arra, mi volt Erdei Ferenc szerepe a marxista alapon művelt faluszociológia magyarországi kialakulásában. Ezt követően az 1968-ban lefolytatott szövetkezetelméleti vita példáján keresztül bizonyította, hogy Erdei Ferencnek meghatározó szerepe volt abban a történelmi korszakban is, amikor az elmélet arra keresett választ a szocializmus alapjainak lerakása után, a szocializmus felépítésének konkrét viszonyai között: mi legyen a szövetkezetek sorsa, milyen elvek szolgálnak alapul a szövetkezetek jövőjének megítéléséhez.

Előadásának befejező részében, Erdei elméleti hagyatékaéhoz híven arra a kérdésre keresett választ, mi legyen a szövetkezetek megítélése egy olyan történelmi korban, amikor is valamennyi szövetkezeti ágazatban generációváltás zajlik le. Az előadó erről a következőket mondta: A szövetkezetelméletnek és gyakorlatnak ma is egy új történelmi kihívással kell szembenéznie. Valamennyi szövetkezeti ágazatban vagy a közelmúltban végbement, vagy a közeljövőben sorra kerül a generációváltás. Azaz nemcsak befejeződött a magántulajdonos kistermelők szocialista tulajdonviszonyokra történő átvezetése, amelynek útja a szövetkezés volt, hanem a szövetkezetalapító kisárutermelők nyugdíjassá váltak, és a mai és jövőbeni szövetkezeti tagokat már elődeiktől eltérő érdekviszonyok kötik a szövetkezeti formához. Erdei Ferenc szellemi hagyatékát hasznosítva a szövetkezetek jövője a következőképpen körvonalazható:

Az eddigi kutatások alapján a szövetkezeti tulajdonformát tartósnak, a kommunista tulajdonviszonyok kialakulásáig fenn tartandó tulajdonformának minősítjük. Az előttünk álló évtizedekben azonban már nem a volt kistulajdonosok átmeneti tulaj-

donformája. A szövetkezetek működési területe egyrészt a mai szövetkezetek működési területére, másrészt a termelőerők fejlődése által lehetővé tett, illetve a termelőerők jellege által indokolt területekre terjedhet ki. Elsősorban a termelés és szolgáltatás olyan területeire, amelyekre nem az automatizált, nagy sorozatú termelés a jellemző, másodsorban a gyorsan változó szükségletek kielégítésére, harmadsorban az állami ipar, mezőgazdaság, kereskedelem, szolgáltatás által teremtett „hézagok” kitöltésére, negyedsorban olyan területekre, amelyek a lakosság pénztartalékainak aktivizálására alkalmasak, de nem teremtenek kizsákmányolási lehetőséget, végül az önmegvalósító szocialista ember olyan társadalmilag hasznos tevékenységének területeivé válhat, amelyre nem

teremt lehetőséget az állami szervezet- és intézményrendszer.

Mindebből következően, a szövetkezetek nem minden esetben jelentenének tulajdon-egyesítést, vagyonszövetséget. A szövetkezés néhány formája az emberi lét egy-egy részterületére, a cselekvés egy-egy mozzanatára terjedne ki. Ma az ÁFESZ-ek jeleznek hasonló igényeket, ennek csíráját jelentik a mezőgazdasági nagyüzemek kistermelőket integráló szervezeti megoldásai, vagy a fogyasztási hitel, lakás stb. szövetkezetek, amelyek nem jelentenek a tag számára teljes egzisztenciális kötődést a szövetkezetekhez. Azonban minden egyes szövetkezeti tevékenységnél alapvető a humanizált, „emberléptékű”, valódi közösséget teremtő tevékenység és forma, a szövetkezeti elveken alapuló tevékenység.

## Magyar—francia bilaterális bibliológiai kollokvium Budapesten

A magyar—francia bilaterális bibliológiai kollokviumra az előzetes terveknek megfelelően a magyar—francia kulturális egyezmény keretében 1985. december 4. és 7. között került sor a Művelődési Minisztérium és az MTA Könyvtára közös rendezésében. A kollokvium központi témája az írás és az új technológiák viszonyának (L'Écrit face aux nouvelles technologies) vizsgálata volt. A megnyitót, az előadásokat és a vitákat az MTA Székháza Elnöki Tanácstermében tartották meg.

A kollokvium megnyitóján üdvözölte a megjelenteket *Rátka Ferenc* művelődési miniszterhelyettes, *Ujjalussy József*, az MTA alelnöke, valamint *Hubert Dubois* francia nagykövet. Röviddel a megnyitó után megkezdődtek a tudományos előadások és viták. Összesen hét francia, két tuniszi, egy-egy libanoni, csehszlovák és bolgár, valamint 11 magyar előadás hangzott el. A kollokviumon 13 külföldi és 12 magyar kutató működött közre. A program keretében a kollokvium résztvevőinek tiszteletére adott fogadáson megjelent *Köpeczi Béla* művelődési miniszter is.

Ami a kollokvium szorosabban vett szakmai részét illeti, a már fentebb ismertetett fő téma (az írás és az új technológiák viszonya) ellenére több olyan előadás is elhangzott, amelyek inkább a bibliológia általánosabb problémáival foglalkoztak. Erre annál is inkább szükség volt, mivel a bibliológia fogalmát korántsem értelmezik egységesen az egész világon. Így érthető, hogy a bibliológiának mint önálló tudományszaknak a kialakulása, valamint a

bibliológia jelenlegi értelmezései, illetve a bibliológiai gondolkodás fejlődése képezték az első előadások központi témakörét. Példaként említem, hogy *R. Estivals*, a Bordeaux III. Egyetem professzora, a Francia Bibliológiai Társaság elnöke a fenti általános témakör francia, és főleg nemzetközi jelenségeit, tanulságait ismertette. Erre mintegy válaszként *Fülöp Géza*, az ELTE Könyvtártudományi Tanszékének docense arról tartott részletes előadást, hogy mi is a bibliológia fogalmának magyar értelmezése, miként is alakult a XVIII. század végétől napjainkig a bibliológiai gondolkodás Magyarországon. *Rózsa György*, az MTA Könyvtárának főigazgatója a fentebb ismertetett magyar tapasztalatokkal és eredményekkel összhangban azt vázolta fel, hogy jelenleg milyen lehetőségei és feladatai vannak a nemzetközi összehasonlító bibliológiai kutatásoknak. *Büky Béla* (MTA Nyelvtudományi Intézete) a beszédmodell és az írásbeli közlés modellje közti különbségek feltárásával jelentős mértékben járult hozzá a bibliológiai kutatások nyelvészeti megalapozásához.

Az általánosabb témájú előadások után a kollokvium résztvevői az írás és a modern technológiák viszonyának elemzésére tértek rá. Ezek az elemzések két fő csoportba sorolhatók: francia részről a kérdéseket alapvetően az új technológiák oldaláról közelítették meg, magyar részről viszont a hangsúly az írás-olvasás társadalmi szerepének vizsgálatán volt. Mindkét oldalról egyrészt könyvkiadással, másrészt irodalom- és olvasáskutatással foglalkozó szak-

emberek működtek közre. Külön kiemelném *F. Richaudeau* (Retz Kiadó, Párizs), *Papp Tibor* (Magyar Műhely, Párizs), valamint *M.-C. Vetraino-Soulard* (Párizs VII. Egyetem) előadásait — ezek a francia kutatók a számítógépes szövegfeldolgozás és szövegelfőllítés által teremtett új helyzetet vizsgálták a könyvkiadás, és általánosabban a vizuális kommunikációk vonatkozásában. Magyar részről *Zöld Ferenc*, a Magyar Könyvkiadók és Könyvterjesztők Egyesülésének főtktára a kiadói politika és a társadalom olvasási igényei közötti összefüggéseket elemezte, különös tekintettel az elmúlt évtizedek változásaira, tanulságaira. Ehhez kapcsolódtak azok a mélyreható elemzések, amelyeket a Könyvtartudományi és Módszertani Központ, valamint a Művelődéskutató Intézet munkatársai (*Nagy Attila, Lőrincz Judit, Gereben Ferenc, Deme Tamás, Kamarás István*) a magyar társadalom olvasási kultúrájának különböző problémaköreiből készítettek. *Szabolcsi Miklós* akadémikus a XX. századi szépirodalom és a modern technológiák fejlődésével kapcsolatos jelenségekkel foglalkozott, *Tamás Pál* (MTA Szociológiai Intézete) pedig arról beszélt, hogy a

számítástechnika milyen változásokat hozott az írásbeli kultúrában a nyolcvanas évek magyar társadalmában.

Viszonylag igen kevés előadó foglalkozott a bibliológia és a szakirodalmi tájékoztatás összefüggéseivel. *J. Meyriat*, a párizsi Országos Politológiai Alapítvány Dokumentációs Központjának igazgatója azt elemezte, miként adhat választ a modern szakirodalmi tájékoztatás a műszaki fejlődés legújabb kihívásaira, *Sebestyén György* (MTA Könyvtára) pedig arról tartott előadást, hogy milyen elképzelései vannak az információkereső nyelvek dinamizmusának a dinamikus bibliológia segítségével történő sematizálására.

A kollokviummal párhuzamosan minden nap szakmai és szervezeti problémákat megvitató értekezletekre, eszmecserekre is sor került. Ezeken a résztvevők többsége sürgette a Nemzetközi Bibliológiai Társaság mielőbbi megalapítását; ajánlás készült arról, hogy az angol—francia nyelvű nemzetközi bibliológiai szakfolyóiratot magyar—francia együttműködés keretében fogják szerkeszteni és kiadni, valamint közös magyar—francia kutatások is lesznek.

Sebestyén György

## A Tudományos Minősítő Bizottság hírei

Új doktorok

1986. január

HORVÁTH KÁROLY az irodalomtudomány doktora. *Értekezésének címe:* Madách emberi és írói pályája, újabb életrajzi, filológiai és eszmetörténeti eredmények tükrében; *opponensek:* Barta János és Sötér István, az MTA r. tagjai, Szabad György, az MTA lev. tagja; *bírálbizottság:* Németh G. Béla, az MTA lev. tagja, Halász Előd, Staud Géza és Vajda György Mihály, az irodalomtudomány doktorai, Kerényi Ferenc, Martinkó András és Szegedy-Maszák Mihály, az irodalomtudomány kandidátusai.

RITOÓK ZSIGMOND (ELTE) az irodalomtudomány doktora. *Értekezésének címe:* A korai görög epika története. A kezdetektől Homérosig; *opponensek:* Borzsák István, az MTA lev. tagja, Szádeczky-Kardoss Samu, az irodalomtudomány doktora, Szilágyi János György, a történelemtudomány doktora; *bírálbizottság:* Ujfalussy József

és Klaniczay Tibor, az MTA r. tagjai, Tarnai Andor, az irodalomtudomány doktora, Szepessy Tibor, az irodalomtudomány kandidátusa, Sarkady János, a történelemtudomány kandidátusa.

SZIKLAVÁRI JÁNOS (OMFB) a műszaki tudomány doktora. *Értekezésének címe:* Az acélgyártás kemencén kívüli metallurgiai gyakorlatának kiterjesztése a frissítosalak olvadék állapotban történő utókezelésére a salak — foszforrecirkuláció nélküli — komplex hasznosítása céljából; *opponensek:* Horváth Zoltán, a műszaki tudomány doktora, Székely Tamás, a kémiai tudomány doktora, Csabalik Gyula, a műszaki tudomány kandidátusa; *bírálbizottság:* Prohászka János és Holló János, az MTA r. tagjai, Farkas Ottó, Fuchs Erik és Répási Gellért, a műszaki tudomány doktorai, Tardy Pál, a műszaki tudomány kandidátusa.

## Az európai népi demokráciák alkotmányai

Szerkesztette: Kovács István

Az európai népi demokratikus államok fejlődését tárgyalva mindmáig azokra a releváns történelmi tapasztalatokra gondolunk elsődlegesen, amelyek a második világháborút követően a közép- és kelet-, ill. délkelet-európai népek társadalmának a legújabb kori fejlődése folyamán keletkeztek. Valójában azonban az eredők jóval korábbi időhöz tapadnak és összetettségükben is módfelett bonyolult módon jelentkeznek. Mindaz a történelmi jelenség-komplexum ugyanis, amely ma az európai szocialista jogcsoporthoz tartozik, ill. annak egyes alrégióiban jelentkezik, gyökereivel visszanyúlik a modern kapitalizmus leggyengébb pontjait képező társadalmak viszonylag korán elérkező válságához, amelynek nyomában érlelődtek a társadalmi forradalmak addig ismeretlen formái. Ezt a nagy történelmi igazságot támasztja alá az európai népi demokráciák alkotmányait tárgyaló mű, amely immár egy sorozat (I. Az októberi dekrétumok és az első szovjet alkotmány, 1980., A Szovjetunió szövetségi alkotmányai, 1982.) szerves alkotóelemeként tudományosan megalapozott képet alkot a szocialista világrendszer államiségének a legfontosabb összetevőiről. A szerkesztő (aki egyúttal a bevezető tanulmányt is írta), ill. a dokumentumok feltárásában közreműködők elsődleges célja persze ezúttal is a hatályos európai szocialista, ill. népi demokratikus alkotmányok megismertetése volt. Ezért is a mű nagyobbik része, a bevezető történelmi visszapillantásokat leszámítva, az európai szocialista államok jelenleg is hatályos alkotmányos rendszerét a maga teljességében láttató dokumentumkötetként jelentkezik.

Az a sajátos műfaji jellegzetesség, amelyet „az európai népi demokráciák alkotmányai” c. mű magában hordoz, három összetevőből fakad. A neves szerkesztő indítja ezt a logikus rendszert egy átfogó képalkotással (Az „Európai népi demokráciák alkotmányainak kialakulása és fejlődése” 9—62. l.), amely az előtörténeti tényezők komplex számbavételeként jelentkezik. A közgondolkodást formáló jogi

historizmus sajátos színterét képezi ez a nem első esetben tapasztalt retrospektív vizsgálódás. Főként az újabb kori alkotmányfejlődés rendszertani megalapozásaként tűnik elének ez a módszeres vizsgálódás, amely valójában a népi demokratikus államiség alkotmánytörténeti előzményeit tárgyalja. Különös érdeme emellett a vizsgálódásnak, hogy a második világháborút követő idők államjogi fejlődését is szigorú történetkritikai elemzés tárgyává teszi.

Az elsődlegesen alkotmányjogi (alkotmánytörténeti) elvárásokat jól kielégítő mű további jellegzetessége, hogy a hatályos alkotmányos rendszereket láttató dokumentumokat minden esetben egy-egy prológus jellegű áttekintés előzi meg, kifejezetten azzal a céllal, hogy az első népi demokratikus alkotmányok, ill. a hatályos alkotmányok közti idők legalapvetőbb változásait rendszerezze (l. 65—68., 87—88., 115—117, 185—189., 317—318., 343—345., 375—376. l.). Egyenként az albán, a bolgár, a csehszlovák, a jugoszláv, a lengyel, az NDK, ill. a román alkotmányfejlődés tömör (kronológiailag rendszerezett) összefoglalására került ezúttal sor a népi demokratikus átalakulások (ill. az első alkotmányok) korszakától a fejlett szocializmust kifejező alkotmányokig terjedően.

Az európai szocialista országok csaknem negyedszázados fejlődését ragadja meg ez a komplex képalkotás, amely tehát didaktikailag is nagy körültekintéssel rendszerbe foglalt ismereteket nyújt. Ilyen értelemben ez a mű nyilván a megélenkült államtudományi (államigazgatási), ill. politikai ismeretek hivatásszerű művelői körében kézikönyv jellegű alkotássá lesz.

Az európai népi demokratikus alkotmányfejlődés három korszaka, az egyes korszakok jellemzői, ill. a második világháborút követő idők alkotmányfejlődését befolyásoló tényezők (28—37. l.) módszeres vizsgálata igencsak hasznosnak bizonyul ebben a komplex képalkotásban, amelyben az olvasó nyomban a történeti dokumentumokra támaszkodva azonosíthatja is a tudomány egyes megállapításait.

Ez persze módfelett munkaigényessé tette az alkotók vállalkozását és nem lebecsülhető tény, hogy a bonyolultan egymásba fonódó események (ill. kronológiai adatok) rengetegében alig található bizonytalan-sági tényező.

A népi demokratikus fejlődés első, második, ill. harmadik szakaszaként tárgyalt fázisok egyébként önmagukban is magukra vonják a figyelmet. Az európai népi demokratikus államiság korai szakaszát jellemzi még a korábbi közjogi jogalkotás egyes elemeinek a továbbélése, ill. a viszonylag békés átmenet a népi demokratikus állam korszakába. Az adott, sajátos történelmi feltételeket is feltárva vizsgálja a szerző ezt a páratlanul gazdag történelemformáló átalakulást, míg nem eljut az első népi demokratikus alkotmányok megszületéséig.

Érthető, hogy ezt a sajátos jogtörténeti vizsgálódást ismét csak jól megalapozott történelmi visszapillantások kísérik. Főként a délkelet-európai régió kismemzeti (szuverén) államiságának a kezdeteire visszautalva tudja a szerző meggyőzően érzékelteni számunkra, hogy a nagyhatalmi érdekellentétek színterévé válva, az adott országok polgári jellegű alkotmányos rendszere jobbára formális maradt, vagy éppen a második világháború közelségében alapjaiban megrendült. Hasonlóan a mégoly szilárdnak tűnő (főként közép-európai) polgári demokratikus berendezkedések (a csehszlovák, a weimari, ill. a lengyel) sorát is feltartóztathatatlanul megpecsételte tehát a totalitárius (fasiszta) diktatúrák megjelenése. Csak a szélesebb népi összefogás (pl. a népfront) és az újjáéledő baloldali népmozgalmak szövetsége képezhetett valamire való erőt ezzel a regresszív irányú tendenciával szemben.

Volt tehát reális alapja mindvégig annak, hogy a létező szocializmus állama, a Szovjetunió számos kezdeményező lépést tett az antifasiszta szövetségi rendszerek kiépítésére. A helyi népellenes rendszerek azonban, a növekvő veszély ellenére — lényegében önszántukból —, sorra csatlakoztak a szovjetellenes háborúhoz és eredendően az akció látványos eredményeit valóban remélve, tulajdonképpen az egymással szemben támasztott (területi) revíziós törekvéseiket, ill. a leigázott térség felosztásában való részesedésüket kívánták összekötni az agresszió világhódító terveivel. Ezért a kollektív antifasiszta fellépés halogatója volt végül már-már az önálló államiság megszűnésével fizettek az érintett országok. Az évekig elhúzódozó fegyveres antifasiszta népfelszabadító háborúk útján (l. pl. a jugoszláv, ill. az albán példát), ill. a szövetséges antifasiszta hatalmak dön-

tései alapján azonban erről a mélypontról is kivezető utak nyílhattak az érintett nemzetállamok számára.

Korszerű világszemléletet árasztva mondja tehát a felidézett előtörténeti vizsgálódás, hogy e térségben a szövetséges antifasiszta „hatalmak közötti megállapodások határozták meg az újjászerveződő államiság első lépéseit” (36. l.). Ez a körülmény el nem hanyagolhatóan jelen volt akár az agresszió áldozatainak minősült országok, akár a legyőzött náci Németország esetében. Az előbbi esetben pl. az emigrációba kényszerült kormányok nemzetközi jogi elismerése, ill. az antifasiszta (fegyveres) népfelszabadító mozgalom hasonló értelmű támogatása formájában jelentkezett ez a tényező. De az utóbbi esetben is meghatározó szerepe lehetett annak, hogy az érintett hatalmak eleve kötelezettséget vállaltak a felszabadult európai népek gazdasági talpraállításának a segítésére, a békés rend feltételeinek a megteremtésére, ill. a helyi demokratikus politikai élet alapelemeinek a helyreállítására. Jellemző történelmi példája ennek, hogy a fasiszta, ill. fasisztoid rendszerek hatalma alól felszabadult országokban már a fegyverszüneti egyezmények előírták a náciizációt (a fasiszta intézmények és diszkriminációk körére is kiterjesztve), a demilitarizálást, valamint a felszabadított lakosság demokratikus jogainak a helyreállítását (37. l.). Összefrása pedig ezeknek a változásoknak az ún. Atlanti Charta (1941), amelyhez a Szovjetunió is még ugyanazon évben (szept. 24.) csatlakozott. Ide sorolja továbbá a szerző az Egyesült Nemzetek 1942. évi kiáltványában, ill. a szövetséges antifasiszta hatalmak Jaltai Nyilatkozatában (1945. febr.) foglaltakat is. Nem kétséges, hogy az így kibontakozó kép az eddiginél adekvátabb szemlélet kialakítását fogja előmozdítani a hazai közgondolkodásban.

A felidézett előtörténeti vizsgálódások eljutnak végezetül az első (európai) népi demokratikus alkotmányok kialakulásának a korszakához (1945—1949). A történelemformáló változások tömör áttekintése mellett két alapvetően új megállapítással vonja magára a figyelmet ez az elemzés. Sok vita zajlott az utóbbi évtizedek folyamán pl. a népi demokratikus fejlődés ún. átmeneti szakaszáról. Egy korszerű történetkritikai aspektus birtokában pedig mily meggyőzően mondja ez a vizsgálódás, hogy „az ún. általános demokratikus szakasz” lényegileg (osztálytermészetét tekintve), akár a legdemokratikusabb burzsoá államtól is megkülönböztetendő (51. l.). Ezzel magyarázható tehát, hogy adott esetekben „a korábbi államjogi szabályok felhasználása” sem jelentette a burzsoá állam intéz-

ményrendszerének a visszaállítását. Hasonlóan (merőben) új megállapításnak tekinthető, hogy az ún. deszkriptív alkotmánytörténeti vizsgálódásokkal ellentétben, az európai népi demokratikus államiság nemzeti vonásait a szerző éppen ezekre a kezdeti szakaszban kialakult alkotmányjogi elemekre vezeti vissza.

Nagyfokú önkorlátozással él ez az előtörténeti vizsgálódás az európai népi demokratikus jellegű alkotmányos rendszerek felidézése folyamán (53–59. l.), nem mulasztva el ezúttal sem a lehetőséget, hogy egy sor eleddig tisztázatlan kérdésben az új nemzetközi tudományos tapasztalatokat közvetítve, közgondolkodásunkat formálja. Jellemző példái ennek sorra megtalálhatók a környező népi demokratikus államok első alkotmányos legiszlációjának az előrevetítő elemzésében csakúgy, mint a hatályos alkotmányokhoz vezető közbíró jogalkotások rendszerében. Csak példaként említeném a jugoszláv „permanens alkotmányozás”-t (185. l.), a népfront délkelet-európai sajátosságait (53. l.), az 1956-os

román területi (közigazgatási) rendszert (375 l.), a csehszlovák föderációt (116–227. l.) stb. Ide sorolnám továbbá az eleddig kevés figyelemre méltított német Landesverfassung-ok sajátos történelmi szerepét (58., 59. l.), ill. az egységmozgalomban születő Német Népkongresszusoknak az NDK megalakulásában játszott szerepét. A harmadik Német Népkongresszus (melyben a nyugati övezetek küldöttei is jelen voltak) választotta újjá ugyanis azt a 400 tagú Néptanácsot (Volksrat), amely magát ideiglenes törvényhozó szervvé nyilvánítva (1949. okt. 7.) proklamálta a Német Demokratikus Köztársaságot.

Nem csak a historikus számára nagy érték, hogy ez a hatályos alkotmányokat egybefoglaló kézikönyv nem lezáró jellegű, apparátusa a legújabb alkotmányjogi változásokat is módszeresen követi. Mindez tehát valóban interdiszciplináris értékek hordozójává teszi „Az európai népi demokráciák alkotmányai” című kötetet. (*Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, 1985. 406 l.*)

Horváth Pál

Wojtilla Gyula:

## Kőrösi Csoma Sándor szanszkrit–magyar szójegyzéke

A Keleti Tanulmányok sorozat nemrégiben megjelent kötete a Kőrösi Csoma-hagyaték egy olyan kéziratát teszi hozzáférhetővé, amely — egyes, Duka Tivadar által válogatott és némileg meg is hamisított részleteitől eltekintve — mind ez idáig nem került kiadásra, holott alkalmi jegyzetei, megjegyzései adalékul szolgálhatnak egy majdani, valóban hiteles és teljességre törekvő Csoma-életrajz megírásához. A kötet nagyobb részét kitevő *Szójegyzék* ugyanakkor nyelvészeti-tudománytörténeti szempontból tarthat számot érdeklődésre: fényt vet Csoma életművének egy kevésbé ismert oldalára, a szanszkrit és a beszélt indiai nyelvek tanulmányozása és az összehasonlító nyelvészet terén elért eredményeire.

A kötet két fő részre oszlik: a *Csoma és a szanszkrit nyelvtanulmányok* című bevezető tanulmányában a szerző áttekintést ad az említett tudományterületek korabeli kutatásairól, Csoma ilyen irányú tanulmányairól, számba veszi Csomára vonatkozó magyar és külföldi véleményeket, kitér a *Szójegyzék* néhány különösen érdekes tételére, végül bemutatja magát a kéziratot. A kötet második felében találjuk a *Szójegyzék*

átírását, valamint a kézirat fakszimile kiadását.

Hogy Csoma összehasonlító nyelvészeti tevékenysége a feledés homályába merült, azt a szerző azzal indokolja, hogy Csoma ide vonatkozó gondolatai inkább feltevések, semmint konkrét eredmények voltak, melyeken a tudomány bizonyos tekintetben hamar túlhaladt. Hozzátehetjük még, hogy elképzeléseit Csoma nem fejtette ki bővebben, hanem azok különböző írásainak (levelei, a tibeti–angol szótár előszava, s nem utolsósorban a *Szójegyzék*) rövid részleteiből, elszórt utalásaiból körvonalazódnak (l. bevezető tanulmány 2. rész). Ennyiből is világosan kitűnik azonban, hogy Csoma nyelvhasználati kísérleteit áthatotta a szanszkrit–magyar rokonság gondolata: a ragozásban, szóképzésben, szóösszetételben meglevő párhuzamok alapján feltételezte az ind és a finnugor nyelvek rokonságát és vissza-visszatérő gondolata volt a magyarországi földrajzi nevek szanszkrit eredeztetése (l. a *Szójegyzék* több tételét).

Csomát e tárgyban számos elmarasztaló bírálat érte, olyannyira, hogy Stein Aurél Csoma etimológiai kísérleteit nem habozott

„álmódosításoknak”, „formátlan képzelődéseknek” nevezni (1. bevezető tanulmány 3. rész). A szerző azonban hangsúlyozza, hogy ez az árnyalatlan elutasítás tarthatatlan, mert bár a kutatások mai állása szerint (1. bevezető tanulmány 4. rész) az ind, illetve finnugor nyelvet beszélő népek egymás mellett élése és közvetlen nyelvi kölcsönhatása egyetlen történeti korszakban sem bizonyítható, a probléma ma sem teljesen tisztázott. A nyitott kérdések közé tartozik néhány máig bizonytalan etimológiájú szavunk, amelyekre éppen Csoma hívta fel először a figyelmet *Szójegyzékében* (gyul, nád, szekér, vászon) szanszkrit eredetűeknek tartván őket.

Csoma nyelvhasználati tevékenységének, tévedéseinek jobb megítéléséhez feltétlenül szükséges a kor tudományosságának ismerete, ezért a szerző áttekinti az összehasonlító nyelvészet korabeli állását, a Calcuttában és Európában folytatott kutatások eredményeit és magyarországi tudományosság színvonalát (1. bevezető tanulmány 1. rész). Csoma indiai szanszkrit nyelvi tanulmányai éppen arra az időszakra esnek, amikor — a XIX. század 30-as éveinek közepe táján — mind az összehasonlító nyelvészet, mind az általános nyelvészet nagy lendületet vett a kutatás európai központjaiban. Ezek új eredményei Csomához nem juthattak el, így — bár Calcuttában hozzáfuthatott szövegkiadásokhoz, szótárakhoz, nyelvtanokhoz — önállóan kellett gondolkodnia, a tévedés kockázatával. Annál is inkább, mivel úgy tűnik, hogy a kutatás calcuttai fellegvárával, a College of Fort Williammel sem került közvetlen kapcsolatba. A korabeli magyar tudomány erőfeszítéseinek felvillantásával a szerző meggyőzően bizonyítja, hogy Csoma még így is messze felülmúlta a magyar tudósok teljesítményét (1. bevezető tanulmány

1. rész), szanszkrit nyelvi felkészültsége pedig — tanulmányai, olvasmányai jellegéről a hagyatékában talált könyvei, valamint a *Szójegyzék* hivatkozásai alapján ítélve — „nem volt rosszabb egyetlen indiai vagy európai kortársánál sem” (1. bevezető tanulmány 2. rész).

A kötet második részében találjuk a *Szójegyzék*et tartalmazó kézirat fakszinile kiadását. A 18 lapból álló kézirat keletkezési idejére vonatkozólag az eddig feltételezett 1833-as évvel szemben a szerző — az ötlet-szerű jelleg és az idézett művek sokfélesége alapján — úgy véli, hogy a kézirat alkalmi jegyzetek eredménye, s egy hosszabb időszak folyamán, 1832 és 1835 novembere között keletkezett. A kézirat a *Szójegyzék*en kívül magyar és latin verssorokat, nyelvtani és egyéb jegyzeteket tartalmaz, valamint egy tibeti történeti munka vizsgálatát (1. bevezető tanulmány 5. rész). Maga a *Szójegyzék* szanszkrit szavak gyűjteménye magyar vagy angol megfelelőikkel vagy azok nélkül. A szanszkrit—magyar részt a szerző külön is közli, mind Csoma helyesírásában, mind pedig modern tudományos átírásban. A Csoma által megadott magyar jelentést változtatlanul hagyja, akkor is, ha az nyilvánvalóan téves.

A kötet a szerzőjétől megszokott filológusi igényességgel készült. Erre vall az is, hogy az angol nyelvű forrásanyagot nagyobb részt saját fordításában közli, mivel, ha rendelkezésre áll is azok magyar fordítása, az pontatlan vagy régies. A kötet hasznosságát fokozza, hogy a bevezető tanulmányt angol nyelven is tartalmazza. Értékes darabja lehet a Kőrösi Csoma-életmű majdani teljes kritikai kiadásának, amelynek megvalósulását, reméljük, maga is előmozdítja. (*MTA Könyvtára, 1981. 90 l.*)

**Renner Zsuzsanna**

*Philip J. Davis—Reuben Hersh:*

## A matematika élménye

Nem könnyű erről a könyvről rövid ismertetést írni. Noha a két szerző műve első betekintésre egységes struktúrájának tűnik, a könyv elolvasása meggyőzi az olvasót arról, hogy az valójában tanulmányok gyűjteménye. A könyv egyes fejezeit a szerzők különböző folyóiratokban megjelent dolgozatok alapján írták meg, ezen fejezetek egymástól függetlenül olvashatók. A könyv nyomdatechnikája és illusztrációi kitűnőek, ezek önmagukban is felkeltik az olvasó érdeklődését, ezen túlme-

nően a mű sokkal több, mint egy egyszerű betekintés a matematika különböző filozófiáiba. A könyv a matematika, annak különböző filozófiai és a matematika története iránt érdeklődő olvasóknak íródott, megértéséhez intelligencia és némi matematikai ismeretek szükségesek.

A könyv vázlatos tartalma:

A „Nyitány”-ban egyik szerző elmeséli, mi készítette őt és partnerét a könyv megírására. Az ezt követő első fejezet címe: „A matematika tájai”. Ebben szerzők fel-

vetik a kérdést, hogy mi a matematika. Ennek megválaszolása a könyv egészének újra és újra visszatérő témája. A szerzők érdekes becslést adnak a világon évente megbizonyított matematikai tételek számára, ezt mintegy kétszázezerre teszik.

A második fejezet címe: „A matematikai tapasztalatok skálája”. Itt az ideális matematikus portréjának megfestése után egy neves fizikusnak a matematikáról való véleményét ismertetik, majd idéznek *Safarjevics* ismert szovjet neoplatonista matematikus előadásából, mely a matematika és a vallás kapcsolatát elemzi. Érdekesebbek a *Ramanujan*-ra és *Wronskira* vonatkozó megjegyzések. Mindenki, aki tanult differenciálegyenleteket tudja, hogy mi a Wronski-determináns. Valószínűleg jóval kevesebben tudják, hogy Wronski elmebeteg volt és a Világegyetem kulcsát az

$$Fx = A_0\Omega_0 + A_1\Omega_1 + A_2\Omega_2 + A_3\Omega_3 + \dots$$

értelmetlen szimbólumokkal felírt végtelen sor formájában adta meg.

A harmadik „Külgüyek” című fejezetben szerzők a matematika hasznosságának kérdésével foglalkoznak, kifejtik véleményüket a tiszta és az alkalmazott matematika közötti különbségről, a matematika, az asztrológia és a vallás kapcsolatáról, röviden elinzi a matematika és a háború kapcsolatát és a matematikai maóizmust.

A „Belügyek” című fejezet témái a matematikában alkalmazott szimbólumok használata, az absztrakció, az általánosítás, a formalizáció, a bizonyítás, az egzisztencia, a végtelen fogalma és filozófiája, az algoritmikus és a dialektikus matematika különbözősége. Ezen fogalmakat a szerzők számos példa közlésével szemléltetik és magyarázzák. Megemlítendő az igen régi ún. kínai maradéktétel érdekes tárgyalásmódja.

Az ötödik fejezet címe: „Válogatott matematikai témák”. A szerzők röviden foglalkoznak az egyszerű csoportokkal és a prímszámítéttel. Ezt követik a nemeuklidészi geometriáról, a nemcantori halmazelméletéről és a nemstandard analízisről szóló fejezetek. A fejezet egy a Fourier-analízissel foglalkozó résszel zárul.

A „Tanítás és tanulás” című fejezetben szerepelnek a matematikai feladatok megoldására vonatkozó *Pólya* és *Lakatos*-féle heurisztikák és a matematika nemanalitikus vonásairól szóló megjegyzések.

„A bizonyítástól a kétségig” című részben három filozófiát ismertetnek röviden: a platonizmust, a formalizmust és a konstruktívizmust, majd *Eukleidész* mítoszával foglalkoznak. A fejezet egy *Lakatos* Imréről és a kétségbevonhatóság filozófiájáról szóló terjedelmes résszel zárul, melyben a szerzők erősen hangsúlyozzák *Lakatos* Imre „Bizonyítások és cáfolatok” c. művének jelentőségét.

A „Matematikai realitás” c. fejezet a híres Riemann-sejtés ismertetésével kezdődik. Ezután a szerzők *Brouwer* egy példáját ismertetik, melyben egy olyan valós számot konstruál, amely a matematikai konstruktivista szemszögéből tekintve nem tesz eleget a trichotómia törvényének, azaz sem nem pozitív, sem nem negatív, sem nulla. Ezt követi a négy szín-sejtés számító gépes bizonyításáról szóló eszmefuttatás, majd a szerzők a matematikai intuíciónak különféle jelentéseit és alkalmazásait veszik számba.

A könyv végén levő „Kislexikon” néhány matematikai és filozófiai fogalom magyarázatát adja. A könyvhöz *Ruzsa Imre* írt élvezetes hangvételű utóhangot „Kétkelés és kétkedéssről” címmel. A kötet magyar fordítója, *Székely J. Gábor* igen gondos munkát végzett. (*Műszaki Könyvkiadó*, 1984. 460 l., 142 ábra.)

Fényes Tamás

## Beérkezett könyvek\*

### Természettudományok

*G. R. Kirpal*: Bauxit-előfordulások ipari típusai és földtani-gazdasági értékelésük. Akadémiai Kiadó, 1986. 235 l., 53 ábra, 17 táblázat. Ára 100 Ft.

Pollution Control and Conservation. Szerkesztette *Kovács, M.* Akadémiai Kiadó,

1985. 398 l., 73 ábra, 30 táblázat. Ára 460 Ft.

*Sasvári Lajos*: Madárökológia. I. Fauna-felméréstől a táplálékszerző és védekező stratégia felderítéséig, 166 l.; II. A reproduktív életszakasz feltárásától a közösségek elemzéséig, 161 l. (Korunk tudománya) Akadémiai Kiadó, 1986. Két kötet ára 44 Ft.

\* A tájékoztató az 1986. január—februárban beérkezett könyvek alapján készült.



Topics in the Theoretical Bases and Applications of Computer Science. Szerkesztette Arató, M.—Káta, I.—Varga, L. Akadémiai Kiadó, 1986. 513 l., 53 ábra, 11 táblázat. Ára 630 Ft.

mélet és alkalmazás. Akadémiai Kiadó, 1986. 316 l. Ára 80 Ft.

## Műszaki tudomány

## Orvostudomány

Bagdy Emőke—Pressing Lajos—Bugán Antal—Zétényi Tamás: Az MMPI-próba: el-

Fogarasi, Gyula: Prestressed Concrete Technology. Akadémiai Kiadó, 1986. 317 l., 158 ábra, 29 táblázat. Ára 670 Ft.

## UTÓHANG

### Einstein és az Eötvös-kísérlet

Pozitivizmus és fizikatörténet című cikkében (Magyar Tudomány, 1985. 11. sz.) Biró Gábor megemlíti, hogy Einstein „arról is írt” (?), hogy az általános relativitáselmélet szempontjából alapvető Eötvös-kísérleteket sem ismerte az általános elmélet megalkotásakor.

Jóllehet a cikk tárgya szempontjából ez a mozzanat valóban alárendelt jelentőségű, és a szerző is zárójelben írja, sőt, szóval is aláhúzza: „Csak zárójelben jegyzem meg”, mégis úgy érzem, nem mehetünk el szó nélkül e mellett az úgy látszik kiirhatatlan tévedés mellett.

Valóban, a fizikai szakirodalomban ez a megállapítás ismételtelen olvasható, mégis ki kell mondani, hogy Einstein tévedett: ténszerűen bebizonyítható, hogy ismerte Eötvös kísérleteit. Amellett ennek bizonyítása magyar nyelven is régóta olvasható a Fizikai Szemlében, az 1969. évi 12. szám 358—359. lapján megjelent Az Eötvös-kísérlet és az általános relativitás-elmélet című cikkben.

Sajnálatos, hogy e közkézen forgó hazai fizikai folyóiratban megjelent és tudománytörténetileg nem jelentéktelen állítás ennyire pusztába kiáltott szó maradt.

A Fizikai Szemle cikkének leglényegesebb része a következő:

Eötvös Loránd életművének egyik kiemelkedő teljesítménye volt az általában „Eötvös-kísérlet” néven számon tartott vizsgálat-sorozat. A tehetetlen és a gravitációs tömeg egyenlőségének ez a rendkívüli pontosságú kísérleti igazolása — mint közismert — bebizonyított egy olyan, nagyon fontos és messze ható következtetések alapjául szolgáló tételt, amelyet ugyan évszázadokon át nem vontak kétségbe, de bebizonyítani sem tudtak.

A tehetetlen és gravitációs tömeg egyenlőségének (arányosságának) kérdése Newtonig nyúlik vissza. „Évszázadokon át nyi-

tott kérdés maradt, vajon a két tömeg aránya minden testnél ugyanaz-e, vagy sem. A kérdés fontosságára jellemző, hogy kiváló mérőfizikusok kísérelték meg az eldöntését. Az elért pontosság azonban nem volt kielégítő. Ezért is a göttingai egyetem 1906-ban pályázatot tűzött ki a végleges tisztázásra” [1].

Közismert, hogy ezt a pályázatot Eötvös és munkatársai nyerték meg. Bár a kísérletekről beszámoló cikket csak Eötvös halála után jelentették meg [2], a *Benecke-díj 1909-ben történt odaítélése Eötvös kísérletének sikerét igazolta és egyben publikálta is. Ezért nyilvánvalónak tűnik a következők, amit Novobátzky Károly így fogalmazott meg: „Einstein az általános relativitás fundamentális tételét, az ekvivalencia elvét a kétféle tömeg azonosságára alapította. Ennélfogva a világ összes relativitás-elméleti tankönyvében és monográfiájában ott szerepel Eötvös neve. Az ő kísérlete a fizikai köztudatban az ekvivalencia tételének tartóoszlopa” [3].*

Úgy látszik azonban, hogy a fizikai köztudat is ki-kihagy olykor. *R. H. Dicke*, a princetoni egyetem professzora, aki a Palmer Fizikai Laboratóriumban a hatvanas évek elején megismételte Eötvös kísérletét, és mint ő maga beismerte „meglepő módon a modern technika teljes igénybevételével Eötvös eredményeinek pontosságát csak egy 50-es faktorral sikerült megjavítania” [4], *szembeszáll azzal a nézettel, hogy az Eötvös-kísérletnek szerepe lett volna az általános relativitás-elmélet megszületésében. E folyóirat hasábjain is közölt cikkében [5] ezt írja:*

„A kísérletek időpontja sok fizikust arra az elképzelésre készítetett, hogy Eötvös munkája döntő módon befolyásolta Albert Einsteint, aki 1908 és 1915 között állította föl az általános relativitás elméletét. A tény az, amint ezt Einstein 1934-ben meg-

írta [6], hogy neki nem volt komoly kétsége a gravitációs gyorsulás állandó volta felől Eötvös csodálatra méltó eredményeinek az ismerete nélkül sem, amelyeket — ha emlékezetem nem csal — csak később ismertem meg.”

Figyelemre méltó, hogy Einstein óvatos fogalmazását („ha emlékezetem nem csal”) Dicke milyen határozott elutasítás alapjául használja föl. Holott Einsteinnek jó oka volt az óvatosságra: emlékezete, hogy saját szavát használjuk, megcsalta. A tény ugyanis az, hogy *Einstein már 1913-ban a bécsi 85. „Naturforscherversammlung”-on elhangzott előadásában nyilvánosan hivatkozott Eötvös kísérletére*, és az előadásnak a *Physikalische Zeitschrift*-ben közzétett szövege szerint [7] ezt „számunkra nagyon fontos”-nak nevezte:

„Hier sei bemerkt, dass die Gleichheit (Proportionalität) der schweren und

trägen Masse durch eine für uns höchst wichtige Untersuchung von Eötvös [8] mit grosser Genauigkeit erwiesen wurde; Eötvös wies diese Proportionalität nach, indem er experimentell zeigte, dass die Resultierende der Schwere und der von der Drehung der Erde herrührenden Zentrifugalkraft von der Natur des Materials unabhängig ist (relativer Unterschied beider Massen  $<10^{-7}$ .”

A tények tehát R. H. Dicke állításával szemben azt igazolják, hogy *Eötvös kísérlete döntő módon befolyásolta Einsteint az általános relativitáselmélet megalkotásában*. Erre a magyar fizika joggal büszke, s ezért talán nem fölösleges ezen a helyen is újból emlékeztetni erre a némiképp elfelejtett, de távolról sem ismeretlen [9] tényre.

Pető Gábor Pál

#### IRODALOM

1 NOVOBÁTZKY KÁROLY „Eötvös Loránd szellemi arcképe című, az „Eötvös Loránd a tudós és művelődéspolitikus írásaiból” c. kötetben (Gondolat Kiadó, Bp. 1964. szerk.: KÖRNYEI ELEK) megjelent tanulmányában (21. l.).

2 EÖTVÖS—PEKÁR—FEKETE: Beiträge zum Gesetze der Proportionalität von Trägheit und Gravität. *Annalen der Physik*. 1922. 11—66. l.

3 Op. cit. 21. l.

4 *Scientific American*, 205 (1961): 84—95.

5 *Fizikai Szemle*, XII 4 (1962): 111—118.

6 Sajnos, Dicke nem jelöli meg az idézet forrását.

7 *Phys. Zeitschrift*, 14 (1913): 1249—1262.

8 Einstein a következő forrást jelöli meg, mint ahonnan Eötvös vizsgálatairól tudomást szerzett: B. Eötvös, *Mathema. und naturw. Ber. aus Ungarn*, VIII. 1800. Beibl. 15: 688, 1891 (sic!).

9 Einstein cikkére utal az említett, KÖRNYEI ELEK szerkesztette kötet is (410. l.), de HATVANY JÓZSEF is, „Eötvös Loránd” című (Művelt Nép Könyvkiadó, Bp. 1951, 72. l.) népszerű munkájában, jóllehet itt felcserélődött a két hivatkozás, ti. Hatvany Einsteinnek két olyan cikkére utal, amelyben elismerően ír Eötvös munkásságáról, közelebbről az Eötvös-törvényről és az itt említett mérésekről.

A kiadásért felelős az Akadémiai Kiadó és Nyomda főigazgatója

Műszaki szerkesztő: Sándor István

A kézirat a nyomdába érkezett: 1986. II. 17. — Terjedelem: 7.00 (A/5) ív

86.15394 Akadémiai Kiadó és Nyomda, Budapest. — Felelős vezető: Hazai György

1307696

# MAGYAR Tudomány

## A TARTALOMBÓL:

Távközlési és távinformatikai kutatás  
Magyarországon

\*

A talajok savasodásának néhány újabb  
adata

\*

A pályázati rendszer főbb ellentmondásai

\*

„... mégis mozog a Föld”

\*

Hogyan javíthatja a tudomány és a technika  
fejlődése az idősök életét

\*

Kína — fizikus szemmel

5

1986

**Akadémiai Kiadó, Budapest**

# MAGYAR Tudomány

A Magyar Tudományos Akadémia Értestője  
XCIII. kötet — Új folyam XXXI. kötet 5. szám  
1986. május

✱

FŐSZERKESZTŐ  
Straub F. Brunó

✱

SZERKESZTŐBIZOTTSÁG

Beck Mihály, Berényi Dénes, Eörsi Gyula, Ferge Zsuzsa, Herman József,  
Hermann István, Jerny Tibor, Martos Ferenc, Nyers Rezső, Ránki György,  
Stefanovits Pál, Vámos Tibor, Vizi E. Szilveszter

✱

SZERKESZTŐK

Csató Éva, Rejtő István, Szentgyörgyi Zsuzsa

A SZÁM SZERZŐI:

BORHIDI ATTILA, a biológiai tudomány doktora, igazgatóhelyettes (MTA Botanikai Kutatóintézete); DOBÓ ANDOR matematikus (Prodinform Műszaki Tanácsadó Vállalat); FEHÉR MÁRTA, a filozófiai tudomány kandidátusa, egy. docens (BME); JAKUCS PÁL, az MTA lev. tagja, egy. tanár (KLTE); KISS DEZSŐ, az MTA r. tagja, főigazgatóhelyettes (MTA Központi Fizikai Kutatóintézete); MARTOS FERENC, az MTA r. tagja; MESKÓ ATTILA, a műszaki tudomány doktora, egy. tanár (ELTE); NOVÁKY ERZSÉBET, a közgazdaságtudomány kandidátusa, egy. docens (MKKE); SPERLÁGH SÁNDOR főosztályvezető (MTA Központi Hivatala); STEFANOVITS PÁL, az MTA r. tagja, egy. tanár (Agrártudományi Egyetem, Gödöllő); TAMÁSI PÉTER főmunkatárs (MTA Központi Hivatala); TÓFALVI GYULA, a műszaki tudomány doktora, tud. igazgató (TÁKI); VICSEK TAMÁS, a fizikai tudomány kandidátusa, tud. főmunkatárs (MTA Műszaki Fizikai Kutatóintézete).

SZERKESZTŐSÉG

1051 Budapest, Münnich Ferenc u. 7. Tel.: 179—524

Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető bármely hírlapkézbesítő postahivatalnál, a Posta hírlapüzleteiben és a HÍRLAP ELŐFIZETÉSI és LAPELLÁTÁSI IRODÁ-nál (HELIR, 1900 Budapest V., József nádor tér 1.) közvetlenül vagy postautalványon, valamint átutalással a HELIR 215-96162 pénzforgalmi jelzőszámmal; az AKADEMIAI KIADÓ-nál (1363 Budapest, Alkotmány u. 21., Pénzforgalmi jelzőszám: 215-11482) és az Akadémiai Kiadó STÚDIUM Könyvesboltjában (1052 Budapest V. Gerlőczy u. 7. Tel.: 188-633). Megvásárolható az AKADEMIAI KIADÓ-nál és az Akadémiai Kiadó STÚDIUM Könyvesboltjában. Külföldön terjeszti a KULTÚRA Kereskedelmi Vállalat H-1389 (Budapest 62. Postafiók 149).

Tófalvi Gyula

TÁVKÖZLÉSI ÉS TÁVINFORMATIKAI  
KUTATÁS-FEJLESZTÉS MAGYARORSZÁGON

Soha nem volt még példa arra, hogy a magyar távközlés szakemberei olyan egységben és olyan összhangban dolgoztak volna közös célukért, mint 1979 – 80-ban, amikor távközlési kutatásunk-fejlesztésünk VI. ötéves tervidőszakra szóló céljait kerestük. Nem állítom, hogy ez az együttműködés hibátlan volt – sőt, a gondokra később részletesen visszatérek –, de azt igen, hogy minden eddiginél hatékonyabbnak és eredményesebbnek bizonyult. Ennek szemléltetésére az is elegendő, ha csak a VI. ötéves tervidőszakra kidolgozott program résztvevőinek felállási rendjét idézem fel:

IpM—OMFB  
MAGYAR POSTA  
BME—MűFKI—TKI—PKI—KKVMF  
BHG—BRG—FMV—HTV—MEV—ORION—TERTA  
BUDAVOX\*

## 1. OKKFT-A/5, OTTKT-K/8 felállási rendje (1980–1985)

Munkánkban, már a program kidolgozásának idején vezérelv volt, hogy a kutatást-fejlesztést elsősorban a magyar távközlési hálózatfejlesztés igényéhez illesszük, természetesen figyelembe véve azt is, hogy távközlési iparunk új gyártmánystruktúrája feleljen meg az export követelményrendszerének is.

A magyar távközlési hálózatfejlesztés szolgálatát kívánta hangsúlyozni már a programok címe is:

OKKFT—A/5: Távközlési berendezések kutatás-fejlesztése, *különös tekintettel a rendszerek kidolgozására*;

OTTKT—K/8: *Hírközlő rendszerek* és berendezések kutatás-fejlesztése.

Erre az időpontra alakult ki az a kedvező változás is, amely a magyar távközlési ipar, valamint a Magyar Posta és az egyetemi kutatóhelyek sikeres együttműködését eredményezte.

## Kutatás-fejlesztési stratégia és koncepció az 1981–85 években

Az 1981–85. évekre kidolgozott kutatási-fejlesztési programunk stratégiáját három fő tényezőre építettük:

*\*Rövidítések:* Ipari Minisztérium, Országos Műszaki Fejlesztési Bizottság, Budapesti Műszaki Egyetem, MTA Műszaki Fizikai Kutatóintézete, Távközlési Kutatóintézet, Posta Kísérleti Intézet, Kandó Kálmán Villamosipari Műszaki Főiskola, BHG Híradástechnikai Vállalat, Budapesti Rádiótechnikai Gyár, Finommechanikai Vállalat, Híradástechnikai Vállalat, Mikroelektronikai Vállalat, Mechanikai Művek, Orion Rádió és Villamossági Vállalat, Telefongyár, Budavox Híradástechnikai Külkereskedelmi Vállalat.

- mikroelektronika,
- digitalizáció és
- új szakkultúrák honosítása.

A *mikroelektronika* — hasonlóan az elektronika többi területéhez — egy teljesen új korszak lehetőségét kínálta fel a távközlés számára. Ez a lehetőség tartalmi változásokat követelt az áramkörtervezéstől, a berendezés, a rendszer és a hálózat felépítéséig mindenütt.

A *digitalizáció* egy nagy időszak (analóg) lezárásának és egy még annál is nagyobb időszak (digitális) elindításának kezdetét jelentette. A digitalizáció módszereiben a korábbinál sokkal gazdagabb, a megbízhatóság szempontjából nagyságrendi javulást eredményező, átviteli jellemzőiben korszakos haladást hozó, minden eddiginél gazdaságosabb távközlés megvalósításának lehetőségét kínálta fel.

Az *új szakkultúrák* honosítása, számunkra, elsősorban a fénytávközléssel és az úrtávközléssel kapcsolatos kutatás-fejlesztés elindítását jelentette. Ide sorolható még az új frekvenciatartományok alkalmazásbavétele, a jelátviteli sebességek növelése, valamint a jelfeldolgozás, a beszédanalízis- és szintézis terén megfogalmazott célok is.

Számos egyéb tényező is feltételként szerepelt VI. ötéves tervidőszakra szóló kutatási-fejlesztési programunk kidolgozása során, amelyek vagy az előbb említett stratégiai célok következményei voltak, vagy jelentőségük csak a távközléstechnika egyes tartományait érintette. Néhány ezek közül: a hálózat-integráció, a szolgáltatásintegráció, a távközléstechnika és a számítástechnika konvergenciája, az elektronikai alkatrész-berendezés integrációja, a műsor-szórás és távközlés konvergenciája.

Az OKKFT-A/5 keretében végzett kutatás-fejlesztést, három, összehangolt alprogramban végeztük:

- a) rendszertechnikai,
- b) kapcsolástechnikai és
- c) átviteltechnikai kutatás-fejlesztések.

A *rendszertechnikai* alprogramban az előfizetői-, a vidéki (rurál) és az elővárosi körzetek komplex, digitális távközlési hálózatainak, valamint a távközlési hálózatok szolgáltatásbővítésének biztosítottunk prioritást. A *kapcsolástechnika* területén a tárolt programvezérlésű elektronikus alközpontok, valamint a számítógépbázisú központi üzemfelügyeleti és fenntartási automaták, továbbá az előfizetői, mellékállomási és főközpont licencvétele és honosítása szerepelt kiemelt feladatként. Az *átviteltechnikában* a körzeti- és gerinchálózati, vezetékes és vezeték nélküli, analóg és digitális átviteli rendszerek, berendezések kidolgozása, illetve a digitális megoldások bővülését szolgáló licencek vétele és honosítása volt a fő feladat.

Azok, akik közelebbről ismerik egy ország távközlési hálózatának felépítési rendszerét, azonnal felismerik az előző prioritások nyomán kibontakozó, tudatos koncepciót és főleg azt, hogy az átfogóan törekedett a magyar távközlési hálózatfejlesztés szolgálatára. Ha ehhez még hozzávesszük az OTTKT-K/8 távlati program keretében végzett kutatás-fejlesztéseket, akkor bontakozik ki teljesen a bevezetőben már említett közös munka eredménye.

Az OTTKT-K/8 keretében végzett kutatás-fejlesztésnek hat fő témája volt:

1. rendszertechnika és rendszertechnológia,
2. kapcsolástechnika,
3. vezetékes átviteltechnika,
4. vezeték nélküli átviteltechnika,
5. rádiótelefontechnika és
6. előfizetői végberendezéstechnika.



A programok összhangját kezdettől fogva elsőrendű követelménynek tartottuk. Célunk az volt, hogy az OTTKT-K/8 program elsősorban a jövő kutatás-fejlesztésének előkészítését szolgálja.

A távközlési és távinformatikai kutatás-fejlesztési munkára, továbbá az azzal kapcsolatos beruházásokra és licenc vásárlásokra összesen 2,7 Mrd Ft ráfordítást terveztünk, mely a következőképpen oszlott meg: OKKFT-A/5 2,3 Mrd Ft; OTTKT-K/8 0,4 Mrd Ft. A központi és a vállalati források tervezett aránya 31/69% volt.

## A VI. ötéves tervidőszak eredménye

Az 1981—1985 között elért *eredmények* alapján úgy ítélem, hogy — minden váratlan, fékező és akadályozó tényező ellenére — távközléstechnikai és távinformatikai kutatás-fejlesztésünk ezen időszaka alkotó, sikeres, eredményes időszak volt. Olyan rendszereket és rendszerösszetevő berendezéseket, továbbá olyan eljárásokat dolgoztunk ki, amelyek megfelelő hazai gyártmányokat biztosítanak a magyar távközlési hálózat súlyos elmaradottságának felszámolásához, a hazai hálózat fokozatos digitalizációjához és továbbfejlesztéséhez, valamint a hazai távközlési ipar export gyártmányszerkezetének megújításához. Ki kell emelnem a digitalizáció, a mikroelektronika alkalmazása és az új szakkultúrák bevezetése terén elért eredményeinket.

A *haladást fékező tényezők* közül a következő hármat ítélem a leg súlyosabbnak:

- ipari környezetünk adottságai és népgazdaságunk 1981—1985 közötti helyzete következtében, minden eddiginél rosszabb feltételek alakultak ki az elmúlt öt év során az alapanyag-, alkatrész-, technológia- és termelőeszközellátásban;
- a nemzetközi helyzet súlyosbodásával elhatalmasodó korlátozások megakadályozták, hogy a tervezett időszakban meg tudjuk venni és gyártásba tudjuk vezetni a tárolt programvezérlésű, digitális főközpont licencet;
- az elmúlt öt év során sem tudtuk elérni, hogy a magyar távközlési hálózat átfogó, rendszerszemléletű fejlesztése prioritást és megfelelő feltételrendszert kapjon.

A bevezetőben már említett „közös célú együttműködés” eredményességét bizonyítja, hogy a programot megvalósító közösség (*1. ábra*) nemcsak arra figyelt, hogy a hálózati-, rendszer- és berendezéstechnikai követelményeknek megfelelően, hanem volt ereje arra is, hogy megoldást találjon olyan kérdésekben, mint

- az egyetemi oktató-kutatóbázisok mennyiségi és minőségi továbbfejlesztése;
- az iparban dolgozó szakemberek felkészültségének — a technikai-technológiai generációváltás által megkívánt — továbbfejlesztése;
- a magyar és idegen nyelvű, távközlési és távinformatikai szakkönyvkiadás segítése;
- összehangolt egyetemi, főiskolai, intézeti, ipari álláspont kialakítása az országos programokkal kapcsolatosan stb.

A rendszerek, berendezések, eljárások stb. terén, valamint az elkövetkező évek kutatás-fejlesztését előkészítő alapkutatásokban elért számos eredmény áttekintésére egy ilyen rövid írás keretében nincs lehetőség. Csupán néhány kiragadott példa felsorolására szorítkozhatom, úgy érzem azonban, ezek is

jellemezni tudják azt az eredményes munkát, amely e területen, az elmúlt öt esztendőben tthon végbement.

**Rendszertechnika:** Időosztású Előfizetői Rádióhálózati Rendszer a ritkán lakott körzetek, elsősorban elhelyezkedő és kisforgalmú előfizetői csoportjainak az országos nyilvános szolgálatú távbeszélőhálózatba történő bekapcsolására. Kiemelhettem volna a vezetékes PRS vagy a rádiós CLS rendszert is.

**Kapcsolástechnika:** Mikroszámítógépes, tárolt programvezérlésű, időosztásos kapcsolómezővel felépített, 16—100 mellékállomás kapacitástartományú távbeszélő alközpontok termékesaládjára. A választott berendezéstechnikai megoldás és a digitális felépítés kézenfekvő lehetőséget ad a kiscsatornaszámú PCM összeköttetésekhez való csatlakoztatásra, ezzel a távközlő hálózatok alacsonyabb síkjában a kapcsolási és átviteli szolgáltatások integrálására, végeredményben, az Integrált Szolgáltatású Digitális Hálózatokban való alkalmazásra. Kiemelhettem volna a centralizált üzemfelületi rendszerek, a vidéki központok stb. terén elért eredményeket is.

**Átviteltechnika:** Egységes rendszertechnikai felépítésű, harmadik generációs technológiával kivitelezett, 4—6—7—8 GHz frekvenciatartományokban működő, analóg rádiórelé berendezéskészlet, 960—1800 FDM távbeszélőcsatorna vagy kép- és kísérőhang, vagy ezzel egyező sáv szélességű adatinformációk gerinc- és körzethálózati átvitelére. Analóg rendszerű, fémvezetős, vivőfrekvenciás, átviteltechnikai összeköttetés-rendszer, új generációjú multiplex- és vonalszakaszi berendezéssel, 12—2700 távbeszélőcsatornás kapacitástartománnyal. Kiemelhettem volna a 34 M bit/s jelsebességű átvitel terén elért eredményeket is.

**Fénytvközlés:** 950 nm hullámhosszúságon működő, PCM terciér sebességű, fényvezetős átviteli rendszer berendezései, városi összeköttetések létesítésére. Az előzővel egyenértékű jelentőségűek az atmoszferikus optikai átvitel kutatás-fejlesztési eredményei.

**Úrtávközlés:** Digitális elven működő, korszerű kialakítású, PCM és ADM csatornákkal egyaránt működtethető, rögzített csatornakiosztású, távbeszélő csatornaképző berendezés, az Intersputnyik műholdas távközlési rendszer távbeszélőforgalmi tulajdonságainak és szolgáltatásainak javítására, Intelsat kompatibilitással.

**Alap kutatások:** A 140 Mbit/s átviteli jelsebesség megvalósítási lehetőségeinek kutatása, a fém- és fényvezetős, továbbá a rádiórelé összeköttetések kutatás-fejlesztési munkáinak előkészítéseként; valamint az 1,3—1,6  $\mu\text{m}$  hullámhosszúságú optikai és a 10 GHz feletti mikrohullámú frekvenciasávok alkalmazási kérdéseinek és problémáinak kutatása, a berendezés kutatás-fejlesztések előkészítéseként.

Az eredmények mellett szólnunk kell kudarcainkról is:

- Mint már említettem, nem tudtuk megszerezni a tárolt programvezérlésű, digitális főközpont licencet. Ez a tény jelentősen csökkentette távközlési és távinformatikai kutatás-fejlesztési programunk átfogó jellegét, és ezzel együtt a program gazdasági megvalósításának lehetőségét.
- Nem sikerült maradéktalanul összehangolni az egyes vállalatok által vásárolt licenceket. Ahány licenc, annyi licenforrás! Ennek műszaki és gazdasági következményeit évekig viselnünk kell (konstrukció, alkatrész és technológiai heterogenitás).
- Nem sikerült minden esetben megvalósítani az elért eredmények azonnali gyártásba vezetését. Nem egy esetben a rendszerek vagy berendezések első példányainak gyártását a kutatás-fejlesztést végzőknek kell megoldani. Ennek súlyos következménye, a kutatás-fejlesztés folytonosságának feladása, szakaszossá válása. A gond forrása a komplex termelési folyamat átfogó tervezésének és szervezésének hiánya, az innovációs folyamat több, egymástól elkülönült érdekeltségű bázisban való megvalósítása.
- Nem lehetünk elégedettek azokkal az eredményekkel, amelyeket az egysegítés terén az elmúlt öt esztendőben elértünk.
- Egyes tématerületeken erőink, eszközeink megosztottak. A megengedettnél több idő szükséges a kiválasztott feladatok megoldásához, mint amit a rendelkezésünkre álló erők és eszközök különben lehetővé tennének.



- Az alacsony színvonalú háttérpar fékező hatása sokszor lassította kutatás-fejlesztésünket.
- Szinte semmit sem tudtunk előrelépni a szocialista nemzetközi együttműködés terén. Az az együttműködés, amelyet a tőkés országokkal sikerült elérni, messze kevesebb, mint amire adottságainknál fogva szükségünk lenne. Elsősorban ennek tudható be, hogy kutatás-fejlesztési programunkban nem tudtunk olyan mértékű szelekciót végezni, amely erőinkhez és eszközeinkhez jobban illeszkedett volna.

### Kutatás-fejlesztésünk perspektívája

A VII. ötéves tervidőszakra szóló híradástechnikai célok kiválasztásánál és a program kidolgozásánál más jellegű feladataink voltak és vannak, mint a VI. ötéves tervidőszak előkészítésének idején.

*Akkor:* a mikroelektronikát még „csoda”-ként kezelve, sokkal többet vártunk tőle, mint szabad lett volna; a digitalizációval kapcsolatos döntéseink lényegében szinte az egész előző életünktől való búcsút és egy teljesen új élet kezdetét jelentették; az új szakkultúrák bevezetésének nagy dilemmái, hónapokon át tartó, széles körű viták tüzeiben oldódtak fel.

*Most:* elsősorban az 1979–1980-ban választott új célok ismételt áttekintése, a szükséges korrekciók elvégzése és az elemi erővel divergáló törekvések lehetséges egységbe fogása a fő feladatunk.

A *választott célok* és a rendelkezésünkre álló kutató-fejlesztő erők, eszközök vonatkozásában ellentétes hatások alá kerültünk. A kutató-fejlesztő erők egy kisebb része — a nagy társadalmi lehetőségek nyomán — időközben elhagyott bennünket és egy nagy, kiöregedett generáció búcsúzott-búcsúzik a távközlés területén. A párhuzamosan érkező fiatalok csak egy idő után tudnak azonos értékkel, a nagy tudású és nagy tapasztalatú elődök helyébe lépni. Számos, el nem hagyható cél kiválasztásakor szakemberhiánnyal küzdünk, annak ellenére, hogy az országban a szükséges kutató-fejlesztő erők léteznek — de sajnos megosztottan. Csak egy megoldásunk van: több bizalmat kell adni a fiataloknak és vállalni kell ennek minden következményét. A választott célok elérése tehát, a nemzetközileg ma is kiemelkedő értékű kutató-fejlesztő gárda növelését vagy átfogóbb szelekciót, vagy az erők és eszközök koncentrációját kívánja.

Az *eszközök* vonatkozásában a helyzet hasonló. Gyarapodtunk, gazdagodtunk az elmúlt évek során, de az elektronikai kultúra fejlődését, a követelmények rohamos növekedését, valamint a választott kutatás-fejlesztési célokat figyelembe véve, lényegesen alacsonyabb eszközellátásunk színvonala, mint amire az ilyen tartalmú és bonyolultságú munkához elengedhetetlenül szükség volna.

Az már teljes mértékben belső hibánk, hogy az egyes tématerületen a rendelkezésünkre álló erők és eszközök a VII. ötéves tervidőszakban is csak megosztottan fognak rendelkezésünkre állni. Az összességében nemzetközileg is kiemelkedő színvonalú kutató-fejlesztő kapacitás ennek következtében lényegesen kisebb erőt képvisel, mint amely, összlétszámuk alapján, lehetséges volna.

Programunk indításával máris elkéstünk! 1979–1980-ban, két éven át együtt dolgozott az 1981-ben induló program összes résztvevője, egyrészt a feladatok műszaki-gazdasági meghatározásán és a végrehajtás munka-

megosztásán, másrészt a program indításának előkészítésén. Most, a VII. ötéves tervidőszak kezdete után — a mai napig — addig sem jutottunk, hogy legalább egyszer, együtt (!), gondolatot tudtunk volna cserélni. A program 1985. évi előkészítése is „szűkített találkozók” történt. Egyszer sem tartottunk közös, átfogó vitát. Így adódhatott, hogy amikor az OMFB 1986 január végén összehívta az első híradástechnikai találkozót, egymás után hangzott el a vállalatok részéről az a rosszallás, hogy nem is ismerik (!) a VII. ötéves tervidőszakra kidolgozott OKKFT G—1 program tartalmát!

Így adódhatott az is, hogy az ötéves tervidőszak megkezdése utáni első csoporttalálkozókra még mindig az a legfőbb feladat, hogy a nem kellő mélységig előkészített programból kiszűrje a redundanciákat, a felesleges párhuzamosságokat, az egyes szűk csoportok törekvéseit szolgáló témákat stb.

1986 február eleje van, amikor ezeket a gondolatokat írom.

Szinte minden megváltozott a távközlési-távinformatikai program vonatkozásában, az előző évekhez képest. Megváltozott a program gazdája, a program koordinációjának eddig kialakult rendje, és ami a legnagyobb baj, az eddig végzett közösségi munka formája is, tartalma is.

A távközlési-távinformatikai program végrehajtásának koordinációja témákra bontva, várhatóan öt-hat csoportban, szétszótottan fog történni. Ebben a felállási rendben elsősorban a távközlési „tégla” fogják látni a résztvevők, a „távközlési házat” csak részben. Igaz, a mai felállásnak megvan az az előnye, hogy évenként néhányszor, a távközlési szakemberek azon tagjai, akik a csúcshelyiségek munkájában részt vesznek, láthatják a számítástechnika és az automatika terén folyó kutatás-fejlesztés felszínét, de ezért cserébe feláldozzuk a rendszeres, átfogó, távközlési, szakértői találkozókat, vitákat és megbeszéléseket. Az öt-hat csoportba szervezett távközlési végrehajtó koordináció — szerintem — a parciális gondolkodás újabb diadala!

A korábbiakban volt egy jó felállási rendünk és egy jó koordinációs gyakorlatunk. Ezt mindenki elismerte az elmúlt öt év során. Ahelyett, hogy azon gondolkodtunk volna, hogy a tervekkel kapcsolatos, még meg nem oldott gondokat hogyan lehetne megoldani, egy teljesen új koordinációt indítottunk — azt is későn. Ennek kárát, az „ügy” fogja szenvedni. (Kérem kedves Olvasóinkat, hogy megállapításaim tárgyilagosságát annak ismeretében fogadja vagy vessen el, hogy eddig én voltam az OKKFT—A/5 és OTTKT—K/8 programmegbízottja.)

Teljesen egyetértek azzal, hogy az OMFB átfogóan koordinálja az elektronikai programokat. Figyelembe véve, hogy az alkalmazás lett a program egyik lelke, ennél jobb megoldás nincs! De! Már ott is a parciális szemlélet diadalmaskodott, amikor az OKKFT G—1-et és a GFP-t az OMFB-re, az elektronikai alkatrészrel foglalkozó EKFP-t és az OKKFT G—5-öt, az Ipari Minisztériumra bízta. Ennél értelmetlenebb felállási rendet nehezen lehetett volna kitalálni! Így az OMFB is csak egy részt tud átfogni az elektronikából és az IpM is. Kinek jó ez? Kár! Nagyon kár, hogy minden ötéves tervidőszak kezdetén, szinte az origóból kell indulnunk. Kár, hogy váltásaink nem folytonosak és a szakadások helyén új gondokat csinálunk magunknak.

A magyar távközlési és távinformatikai kutatás-fejlesztés stratégiája és fejlődésének fő iránya, a VI. ötéves tervidőszakot megelőző széles körű viták során, hosszú távra eldőlt, meghatározva, az 1986—1990-es évek kutatás-fejlesztési stratégiáját és a fejlődés fő irányát is.

Fő céljainkként ma is a következőket jelölhetjük meg:

- a rendszerek és hálózatok elsődlegességét,
- a magyar távközlési hálózat fejlesztését,
- az új exportképebb gyártmánystruktúrát,
- a VI. ötéves programokban már megfogalmazott integrációkat és konvergenciákat,
- az analóg-digitális kompatibilitást,
- az Integrált Szolgáltatású Digitális Hálózat kialakítását,
- a felügyeletet nem igénylő, automatizált működésű hálózatok létrehozását,
- a mikrohullámú frekvenciatartományok és optikai hullámhossz tartományok kiszélesítését,
- az információátviteli kapacitások és sebességek fokozását,
- a távközlési szolgáltatások bővítését és azok integrálását,
- a tárolt programvezérlésű, digitális főközpont kultúra honosítását,
- a számítástechnikai technológiára épülő rendszer- és berendezéskonstrukciót,
- a nemzetközi együttműködést szolgáló, elősegítő és megalapozó kutatás-fejlesztéseket, valamint
- az 1990–2000 évek kutatás-fejlesztését előkészítő alapkutatásokat.

Csak néhány fő téma a VII. ötéves tervidőszak feladatai közül:

**Hálózattervezés és üzemeltetés:** a távközlési hálózatok számítógéppel segített tervezése, különös tekintettel a szolgáltatások bővítésére és integrált átvitelére; optimalizáció; a túlterhelés megelőzése; új ember–gép kapcsolatok; az üzemvitelhez szükséges élőmunka csökkentése.

**Rendszertechnika:** a VI. ötéves tervidőszakban elindított rendszerek teljesítőképességének növelése, új szolgáltatásokkal való bővítése, alkalmazási területeinek kiterjesztése, működési tartományainak bővítése, új frekvenciatartományok használatbavétele, a távközlési és távinformatikai szolgáltatások integrálása; műholdas információátvitel; a szabad csatorna hozzáférés kiterjesztése; a csomagkommunikáció bővítése; úrtávközlési szolgáltatások bővítése.

**Keskenysávú szolgáltatásbővítés és szolgáltatásintegrálás:** keskenysávú digitális alaphálózat eszközkészletének és működtető programrendszereinek kidolgozása; teleinformatikai szolgáltatások; teledata szolgáltatások; integrált digitális adathálózat kiépítésének elősegítése; helyi számítógéphálózat típusú szolgáltatások.

**Kapcsolástechnika:** a tárolt programvezérlésű, digitális főközpont licenc átvétele és honosítása; ezzel összhangban levő alközpontok és rurálközpontok kutatása-fejlesztése; számítógéphálózatos, centralizált üzemviteli rendszerek továbbfejlesztése.

**Átviteltechnika:** 0,7–140 Mbit/s jelsebességű, digitális multiplex-család kutatás-fejlesztésének folytatása; ilyen jelsebességű átvitel biztosítása a fém- és fényvezetős, valamint rádiós rendszerekben; a 0,8–1,6  $\mu$ m-es hullámhossztartomány művelése és a fénytávközlési szolgáltatások bővítése; adatátvitelt biztosító modemek és multiplexerek; frekvencia-tartománybővítés 20 GHz-ig; modern felépítésű VHF és UHF frekvenciatartományokban működő, autanóm- és segélyszolgálati URH-s rádiós hálózatok; cellarendszerű rádióhírközlés.

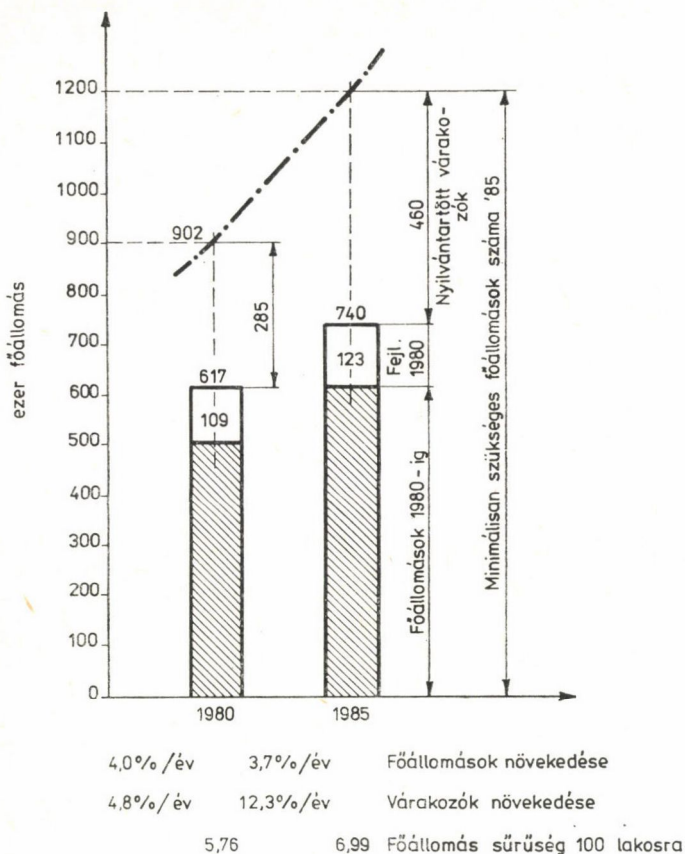
**Végberendezéstechnika:** előfizetői végberendezések; lakás- és irodaterminálok; mikro-számítógépes távbeszélőkészülékek; diszpécserberendezések.

**Alapkutatások:** információátviteli és rendszerelméleti kutatások; 2–10  $\mu$ m hullámhosszúságú fényátvitel; 20–40 GHz frekvenciatartomány használatbavétele; optikai jelfeldolgozás; új optikai eszközök; 560 Mbps jelsebességű optikai jelátvitel elindítása.

## A hazai távközlési hálózat fejlesztése

A bevezetőben hangsúlyoztam, hogy már a VI. ötéves tervidőszak K + F programjának kidolgozása idején kiemelt figyelmet fordítottunk a magyar távközlési hálózat fejlesztése által igényelt rendszerekre, berendezésekre és megoldásokra. Az egész VI. ötéves tervidőszak folyamán minden lényeges

lépésünket egyeztetjük a Magyar Posta szakértőivel, úgy is mondhatnám, hogy minden kutatás-fejlesztési eredményünk kidolgozásában, közvetve vagy közvetlenül a Magyar Posta szakemberei részt vettek. Tagjai voltak az OKKFT—A/5 és OTTKT—K/8 Programtanácsának, Szakértői Tanácsának, az alprogramok Szakértői Tanácsának és meghívtuk őket szűkített szakértői vitáinkra, bemutatóinkra, beszámolóinkra is. Ennek az alkotó együttműkö-



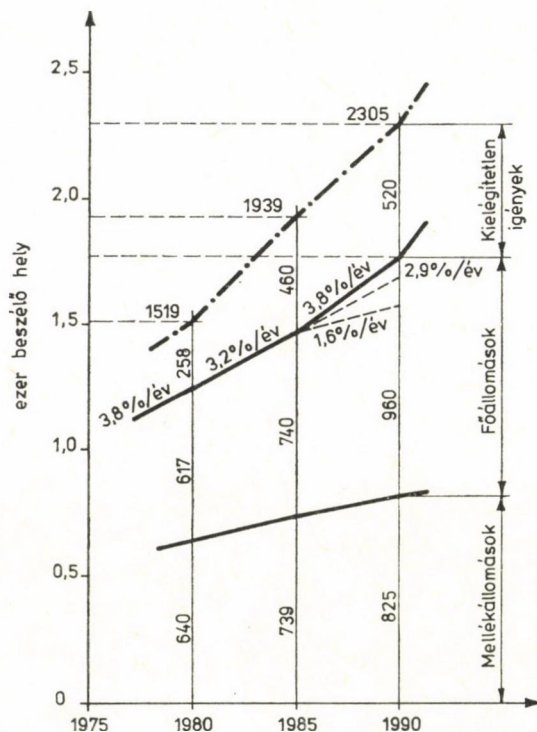
2. Távközlő főállomások (1980—1985)

désnek köszönhető, hogy az 1981—1985 közötti években kialakult gyártmány-struktúra — az 1981 előtt fejlesztett rendszerekkel és berendezésekkel együtt — több mint 80%-ban tudja fedezni a Magyar Posta 1986—1990. évekre szóló hálózatfejlesztési tervében szereplő rendszereket és berendezéseket. A hiányzó 20% jelentős hányada pedig beszerezhetőnek látszik a szocialista országokból.

Ahogy a Magyar Posta szakértői segítették kutatás-fejlesztésünket, ugyanúgy vettünk mi is részt azokban a vitákban és megbeszélésekben, amelyek a magyar távközlési hálózat 2000 évig szóló fejlesztési koncepciójának kidolgozását szolgálták. Az akadémiai szakbizottságban, az OMFB-ben, a MTESZ-ben, a szűkített szakértői körökben stb. rendezett vitákon és megbeszéléseken,



személyesen, mindig az volt a véleményem, hogy a Magyar Posta által kidolgozott háromváltozatos hálózatfejlesztési javaslaton túl egy negyedik, a kidolgozni sem mert változat lehet alkalmas az elkövetkező évek hálózatfejlesztési gondjainak megoldására (2. ábra). Nép gazdasági és társadalmi fejlődésünket, valamint az elmúlt évtizedek visszafogott hálózatfejlesztési gyakorlatát figyelembe véve, egy olyan negyedik változat lett volna kívánatos, amely belátható időn belül fel tudta volna számolni meglévő súlyos

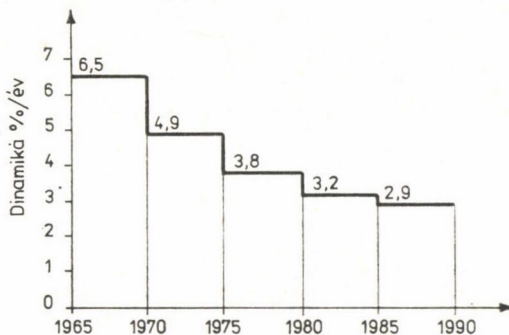


3. Fő- és mellékállomások (1980–1990)

elmaradottságunkat. Mindezt, nép gazdaságunk jelenlegi helyzetének ismeretében mondom! Sőt! Éppen annak érdekében!

Az élet a Magyar Posta szakértőit igazolta! Az 1985. év végi kormánydöntés a Magyar Posta által előterjesztett három változat közül is csak a középső fejlődési dinamikát jelentő II. változatot tudta megalapozottan elfogadni, megteremtve még azt az elvi lehetőséget, hogy további külső források bevonásával a fejlesztés gyorsítható. A II. változat következményét jól szemlélteti a 3. ábra, mely szerint azt vállaltuk, hogy — ha újabb források bekapcsolása nem lehetséges — mintegy további 100 ezerrel fog növekedni a kielégítetlen igények száma az elkövetkező öt év során. Úgy érzem, ennek társadalmi és gazdasági hatását nem kell külön hangsúlyoznom.

Az elmúlt időben, többször is felvetődött az a megalapozatlan vád, hogy a magyar távközlési hálózat elmaradásának a magyar elektronikai berendezésgyártó ipar is oka. Egy olyan gyártási ágazat, amely termelésének — évtizedes távlatban is — csaknem kétharmadát exportálja, bármikor képes lett volna kielégíteni a Magyar Posta igényét, a szükséges termékek 70–80%-ában, ha ahhoz fizetőképes kereslet és megfelelő érdekeltségi rendszer is kapcsolódott volna.



4. A hazai fő- és mellékállomások fejlődési dinamikája

A BUDAVOX-ba tömörült öt távközlési vállalat elmúlt tízéves exportja és az elkövetkező öt évre szóló exportterve világosan mutatja, hogy a magyar ipar és a magyar gyártású távközlési rendszerek, berendezések, hogyan segítik a szocialista országok (pl. Csehszlovákia) hálózatfejlesztését. A csehszlovák hálózatfejlesztés arra ad példát, hogyan lehet a magyar távközlési hálózat színvonalát messze felülmúló ellátottságot biztosítani egy országban, a magyar távközlési ipar segítségével, illetve közreműködésével. Csak megjegyzésképpen említem, hogy amikor a magyar híradástechnikai ipar háttéripari szerepét megítéljük, az öt BUDAVOX vállalat exportján felül figyelembe kell venni a VIDEOTON, a HTSZ, a TKI, az MM stb. szállító készségét is. Pár évvel ezelőtt ünnepeltük az egymilliomodik vonal exportját, ugyanakkor saját otthonunkban évtizedes, súlyos elmaradottság halmozódott fel, melynek előidézője nem a Magyar Posta! A magyar távközlési hálózat *csak olyan ütemben fejlődhetett, amilyen ütemben biztosítottuk a feltételeket a Magyar Posta számára.* Természetesen arra a magyar távközlési ipar már nem képes, hogy több éves elmaradásokat egyetlen év alatt, vagy évtizedes hiányokat, egy ötéves tervciklus alatt felejtessen.

### Záró gondolat

Azt a kérdést, hogy miért nem tudunk mindig saját lehetőségünk szintjén élni, elsősorban önmagunknak kell feltennünk.



## A TALAJOK SAVASODÁSÁNAK NÉHÁNY ÚJABB ADATA

Környezetünk savasodásának folyamata mind több kedvezőtlen változás okozójaként válik ismertté. Ezen belül a talaj savasodásával hozzák összefüggésbe a fák -- ezen belül a tölgy pusztulását is. Kérdés volt azonban, hogy ez a savasodás milyen mértékű és milyen okokra vezethető vissza.

Ennek a kérdésnek megválaszolására adott lehetőséget az a tény, hogy több olyan erdőben feltárt talajszelvényem volt, amelyet 25—30 évvel ezelőtt vizsgáltam meg és amelyek azóta is nyitva állnak, tehát lehetőséget adnak a vizsgálatok megismétlésére.

A talajok savasodásának alapvetően három oka van: a savanyú szerves anyag bomlás által okozott természetes savanyodás (elsősorban erdőkben); a savas légköri ülepedés; a műtrágyázás. Erdőkben csak az első kettő jöhet számításba, tehát az okok feltárásához közelebb vezethet, ha itt is változást mutatunk ki. Ezen kívül már annak idején több helyen párhuzamos mintavételt végeztem az erdők és a szántók talajának összehasonlítása céljából, ugyanazon talaj egymástól 100 méternyire levő két területén erdőben, illetve szántón. Ezt a mintavételt megismételve választ kaphattam arra a kérdésre, hogy a szántókon a műtrágya által okozott savasodás addicionálódik-e a légköri ülepedés által okozott savasodáshoz, vagy nem?

Ilyen 25—30 évvel ezelőtt mintázott és közölt\* szelvényeket vizsgáltam meg újra a Pilis, a Mátra, a Bakony, a Zalai dombság, Külső, valamint Belső Somogy dombos vidékein. A talajmintákat a feltalaj rétegeiből vettem a régi szelvények közvetlen közelében. Szerencsés körülmények folytán a szelvények fölött az erdő fáit nem termelték ki, tehát a növénytakaró hasonlóknak tekinthető. A vizsgálatokat azonos módszerekkel végeztük és azokból néhányat a táblázatban mutatok be.

Az adatokból megállapítható, hogy legtöbb esetben az eltelt idő alatt a talajok jelentősen elsavanyodtak. Ez a változás megmutatkozik a talajok vízben mért pH-értékében ugyanúgy, mint a hidrolitos savanyúság  $y_1$  értékekben.

Nem savanyodott a Mátra 23 jelölésű, hidroandeziten kialakult erősen savanyú erdőtalaj, mert ennek már eleve olyan nagy volt a savanyúsága, hogy az tovább nem savasodhatott. Minden más esetben a savasság (a titrálható savanyúság) kétszeresére vagy négyszeresére nőtt és ennek megfelelően a pH is csökkent. Ez egyértelműen bizonyítja, hogy az eltelt idő alatt a talajok jelentősen változtak. Ez a változás nem lehet a természetes erdei talajdinamika következménye, hiszen ha az erdei növénytakaró fennállása óta, ami

\* STEFANOVITS PÁL: Magyarország talajai. 2. kiadás, Akadémiai Kiadó, Budapest, 1963; STEFANOVITS, PÁL: Brown Forest Soil of Hungary. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1971; STEFANOVITS, PÁL: The influence of the pleistocene slope deposit formation and mass movement on the soil cover. Földrajzi Közlemények, 2. 145—152. 1973.

**1. Különböző talajok felső szintjeinek savanyúság viszonyaiban 25–30 év alatt bekövetkezett változás**

Mintavétel helye		Mélység (cm)	Első mintavétel		1985. évi mintavétel	
			pH, H <sub>2</sub> O	Y <sub>1</sub>	pH, H <sub>2</sub> O	Y <sub>1</sub>
Pilis,	pbet	0–3	4,8	10	4,7	40
		3–15	4,9	7	4,7	34
	abet	0–8	5,1	8	4,5	49
		8–20	5,3	5	5,2	40
	f. nyirok	0–10	5,9	6	6,2	16
Mátra	8,6 abet	0–8	6,6	10	5,2	23
		8–25	6,0	10	5,0	20
		45–60	6,0	12	5,4	11
	19 pbet	0–15	6,6	14	4,7	40
		20–40	6,2	12	5,2	18
	23 sbet	0–5	5,0	99	4,2	94
		5–20	5,6	60	4,3	62
Karád,	abet	0–5	6,2	22	4,9	41
	erdő	5–20	6,2	24	4,1	44
	szántó	0–20	7,0	2	5,3	31
Zalaapáti,	abet	0–6	6,0	13	5,6	29
	erdő	6–18	6,2	13	4,6	31
	szántó	0–20	6,4	5	5,9	13
Hollád,	abet	0–6	6,2	23	4,8	31
	erdő	6–22	6,2	10	4,9	23
Veszprém,	abet	0–5	6,6	13	5,3	30
	erdő	5–20	6,2	36	5,7	18

abet = agyagbemosódásos barna erdőtalaj.  
 pbet = podzolos barna erdőtalaj.  
 sbet = erősen savanyú barna erdőtalaj.  
 f. nyirok = fekete nyirok.

legalább 10 000 évre tehető, ilyen mértékű savasodás nem következett be, akkor az elmúlt 25–30 éves periódus nagy változása sem lehet a természetes savasodás eredménye. Mivel pedig az erdőkbe műtrágyát nem szórtak, a változás oka nagy valószínűséggel csak a légköri savas ülepedés hatásának tudható be.

Azon a két helyen, amelyen párhuzamosan mintáztuk az erdő és a szántó talaját a szántókon is nőtt a savanyúság, de nem nagyobb mértékben, mint ugyanott az erdőben. Ebből azt a következtetést vonhatjuk le, hogy a szántókon a műtrágyázás és a légköri savas ülepedés savanyító hatása nem összegződött, illetve a talaj tompítóképessége, valamint a sztyep-növényekhez tartozó termesztett növények tompító képessége ellene hatott az erőteljes savanyodásnak. Vagyis a mésztelen talajú szántókon egyébként általánosan kimutatható savanyodás nemcsak a műtrágyáknak tudható be, hanem a lég-



köri szennyeződésnek is. Ez a megállapítás azonban véleményünk szerint nem általánosítható, mert csak két ilyen párhuzamos mintavétellel rendelkezünk, ezért további vizsgálatok végzését tartjuk szükségesnek a két hatás arányának és összegződésének feltárására.

Ha pedig a fák pusztulása tovább tart és ennek okát egyértelműen a talaj savasodásában kereshetjük, akkor nekünk is be kell vezetni a veszélyeztetett erdők repülőgépes meszezését, amint azt a skandináv államokban és néhány más nyugat-európai ország erdeiben már alkalmazzák, mert csak így biztosíthatjuk az erdőkből kitermelhető fa mennyiségét, valamint az erdők környezetjavító hatását.

## Beérkezett könyvek\*

### Természettudomány

*Emanuel, N. M.—Gál, Dezső*: Modelling of Oxidation Processes. Akadémiai Kiadó, 1986. 436 l., 176 ábra, 84 táblázat. Ára 550 Ft.

### Társadalomtudományok

*Angyalosi Gergely*: A lélek lehetőségei (Irodalomtörténeti füzetek 114.) Akadémiai Kiadó, 1986. 123 l. Ára 20 Ft.

*Economic Theory and History*. Szerkesztette *Kocka, J.* és *Ránki, Gy.* Akadémiai Kiadó, 1986. 165 l. Ára 220 Ft.

*Heltainé Nagy Erzsébet*: Nyelvi építkezés Sinka István balladáiban (Nyelvtudományi Értekezések 122.) Akadémiai Kiadó, 1986. 77 l. Ára 22 Ft.

Kína kultúrája Magyarországon. (Történelem és kultúra 2.) Szerkesztette *Ferenczy Mária*. MTA Orientalisztikai Munkaközössége, 1985. 99 l.

Kultúrák sorsa a fejlődő világban. (Történelem és kultúra 1.) Szerkesztette *Boglár Lajos*. MTA Orientalisztikai Munkaközössége, 1985. 175 l.

Lukács György irodalomelmélete. Szerkesztette *Nemes István*. Pécsi Akadémiai Bizottság, 1985. 230 l.

Pszichológiai tanulmányok XVI. Szerkesztette *Hunyady György*. Akadémiai Kiadó, 1986. 672 l. Ára 148 Ft.

*Szabad György*: Magyarország önálló államiságának kérdése a polgári átalakulás korában. (Értekezések — Emlékezések) Akadémiai Kiadó, 1986. 49 l. Ára 18 Ft.

Szabolcs-Szatmár megyei helytörténetírás V—VI. Szerkesztette *Gyarmathy Zsigmond*. Szabolcs-Szatmár megyei Levéltár, 1985. 596 l. Ára 100 Ft.

*Robert S. Woodworth—Harold Schlosberg*: Kísérleti pszichológia I—II. (Második, változatlan kiadás) Akadémiai Kiadó, 1986. 1152 l. Két kötet ára 290 Ft.

\* A tájékoztató az 1986. február—márciusban beérkezett könyvek alapján készült.

## „... MÉGIS MOZOG A FÖLD” — MIÉRT, MIKOR?

1985-ben ismét több pusztító földrengés és természeti katasztrófa irányította a figyelmet a Föld mélyének folyamataira. Az emberéletekben is súlyos áldozatokat követelő mexikói földrengésen és a kolumbiai Nevado del Ruiz vulkán kitörését követő földcsuszamláson kívül hazánkban is volt, a mi csendes szeizmogeológiai viszonyainkhoz képest számottevő méretű földrengés. Ez utóbbi csak anyagi károkat okozott, de érzékeltette a természet hatalmas erőit, melyekkel szemben az ember tehetetlenül kiszolgáltatott — a 20. század végén is.

### Nagy földrengések a múltban

A földrengések évezredek óta foglalkoztatják az emberiséget. A legősibb kínai feljegyzések mintegy 3000 évesek, és a szakértők szerint i. e. 780-tól napjainkig csaknem minden nagyobb rengést tartalmaznak. A japán földrengés-katalógusokban i. e. 416 az első dátum, és 1600-tól kezdve rendkívül részletes és megbízható leírásokat tartalmaznak. Európában is mintegy 17 évszázad rengéseiről vannak egykorú feljegyzések.

A történelmi idők legnagyobb földrengésének az 1755. november 1-én kipattant *liszaboni* földrengést tekintik. Ez Portugáliában, Spanyolországban és Észak-Afrikában is pusztított. Liszabonban hat perc alatt valamennyi középület összeomlott. A város háromnegyed része lakhatatlanná vált, lakosságának negyed része, 30 000 ember elpusztult. Több ezren haltak meg Fáróban, Fezben, s több más észak-afrikai városban is. A földrengést még 2000 km távolságban is észlelték.

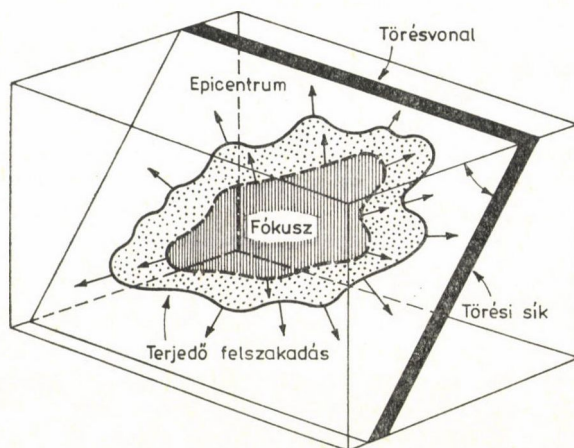
Érezték ezt a rengést a tengeren is. Számos egykorú leírás szerint hatása olyan volt, mintha a nyílt tengeren haladó hajó sziklába ütközött volna. A Földközi-tenger partjai mentén a földrengés hatására kialakuló tengerrengeteg vagy tsunami pusztított. A tsunami (japán elnevezés, melyet a nemzetközi szakirodalom átvett) a földrengés hatására létrejövő tengerszint ingadozás. Nagysága több méter is lehet, periódusideje 10–15 perc, teljes időtartama néhány óra, hullámának terjedési sebessége — a vízréteg vastagságától függően — általában több száz kilométer/óra. Nyílt tengeren nem veszélyes, de a partokon, különösen szűk öblökben, a vízszint több méteres gyors megnövekedése rendkívül nagy károkat okozhat. Az 1883. évi, a Krakatau vulkánkitöréssel gerjesztődött tsunami, Jáván 30 000 emberéletet követelt.

Az 1783. évi *kalabriai* földrengések tanulmányozására már tudományos bizottságot hoztak létre. Az 1819. évi *indiai* (Cutch) földrengés volt az első, amelyről felismerték, hogy törésvonal mentén történt elmozdulás. Még világosabban látszott ez az 1906-os *kaliforniai* (*San Francisco*) földrengésnél. Ennek részletes tanulmányozására alapozta Reid, amerikai szeizmológus,

a „rugalmas kiegyenlítődés” hipotézist. Még ma is ez a tektonikai földrengések keletkezésének általánosan használt elmélete.

A tektonikai rengéseket a Föld belső folyamatai, mozgásai okozzák, ezek alakváltozást hoznak létre, miközben a kőzettömegben energia halmozódik fel. A szilárdsági határ túllépése után a Föld belsejében felszakadási zónák jönnek létre. Nagyobb mennyiségű energia rövid idő alatt, a felszakadás folyamán alakul át hullámmozgássá. Ezt a mozgást érezzük a felszínen. A felszakadás pillanatát, a magyar nyelvű szakirodalom kipattanási időnek nevezi.

A felszakadási sáv mérete a Földhöz képest viszonylag kicsi, a hullámokat sugárzó forrás, a *földrengésfészek*, véges kiterjedésű. A pontszerűnek képzelt földrengés fészket *hipocentrumnak* nevezzük. Az *epicentrum* a hipocentrum



1. A földrengés kipattanása: a feszültségek gyorsan terjedő felszakadásban oldódnak ki

merőleges vetülete a Föld felszínén. A földrengés fészekmélysége a hipocentrum mélysége. (1. ábra) A földrengés pusztító hatása az epicentrumban a legnagyobb és a felszínen, az epicentrumtól mért távolsággal csökken. A csökkenés mértéke a hipocentrum mélységétől, a fészekmechanizmustól és a geológiai felépítéstől is függ.

A földrengések tudományos igényű leírásában az észlelt hatások és az okozott károk számszerű jellemzésére van szükség. Ezt ismerte fel *R. Mallet* angol tudós, aki több hónapot töltött az 1857. december 16-ig, az akkori *Nápolyi Királyság* területén pusztító földrengés hatásának tanulmányozásával. Részletes táblázatokat állított össze a károkról és a földrengést átélők benyomásairól. Az adatokat térképen ábrázolva meghatározta a földrengés közép-pontját, és megrajzolta az azonos intenzitással megrázott területek határait. Lényegében elkészítette az első *izoszeiszta* térképet. A térképből megállapítható volt, hogyan csökken az intenzitás az epicentrális területtől távolodva.

Említést érdemel még az 1923. évi *tokiói rengés*, amikor is az elszakadt elektromos vezetékek, és a sok könnyen lángra lobbanó épület miatt, tűzvész is pusztított. Az áldozatok több mint egyharmada emiatt vesztette életét.

Ez jó példa arra, hogy megfelelő építkezéssel és elővigyázatos tervezéssel csökkenteni lehet a veszteségeket.

Az 1976. évi *tangshani* (Kína) földrengés szomorú nevezetessége az áldozatok rendkívül nagy száma (650 000 ember) mellett az, hogy több sikeres előrejelzés után, olyan helyen következett be, ahol a kínai szeizmológusok ugyan jelezték, hogy valamikor földrengés várható, de közelebbi időpontot nem tudtak megadni. Sikeresen jelezték például 1975-ben a Haicheng (Észak-kelet-Kína, Liaoning terület) közelében kipattant rengést. Több millió embert telepítettek ki a veszélyeztetett területről néhány órával a rengés előtt. Ennek köszönhetően, annak ellenére, hogy több város és sok falu teljesen rombadőlt, néhány száz áldozatnál több nem volt.

## Intenzitás és magnitudo

A földrengés „nagyóságának”, „erősségének” jellemzésére két, egymástól lényegesen eltérő skálát használunk.

Az *intenzitás* a földrengés hatását adott ponton, közvetlen (műszereket nem igénylő) megfigyelések alapján, empirikus skálán adja meg. A skála egyes fokozatait a megfigyelők benyomásai és a földrengés okozta károk alapján definiálják. A skála fokozatainak száma elvileg tetszőleges. Egy földrengés intenzitása az epicentrum közvetlen környezetére jellemző maximális értéktől, megfelelően nagy távolságban, zérussá válik.

Az intenzitás fogalmát és számszerű jellemzését, sok kutató munkája tette egyre pontosabbá. *Rossi* (olasz) és *Forel* (svájci) szeizmológusok 10 fokozatú skálát alakítottak ki az 1880-as években. Finomabb, pontosabban definiált skálát alkotott 1902-ben az olasz szeizmológus és vulkanológus *Mercalli*. A 12 fokozatú skálát évtizedeken át használták és lényegét az újabb változatok is megtartották, csak pontosabbá tették. Igen részletes, pontos skálát dolgoztak ki *Medvegyev*, *Sponhauer* és *Kárnik* 1964-ben. Hazánkban is ezt a 12 fokozatú, MSK-skálának nevezett beosztást használják.

Mivel az intenzitás, megfigyeléseken alapuló skála, az egykorú leírások alapján becsülni lehet régebbi rengések intenzitását is. Az *1. táblázat* Magyarország területén kipattant 7°-os, vagy annál nagyobb epicentrális intenzitású földrengéseket adja meg. Az intenzitás értékek pontossága az 1868 előtti rengésekre  $\pm 1^\circ$ , az 1868-tól napjainkig kipattant rengésekre  $\pm 0,5^\circ$ .

A földrengés után összegyűjtött adatokból (kárfelmérés, ill. a földrengést érzékelő személyek tapasztalatai) a szeizmológusok igen sok helyen megállapítják az intenzitás értékét és az adatok alapján izoszeiszta térképet szerkesztenek. Az izoszeiszta az azonos intenzitású helyeket összekötő vonal.

Az okozott kárt a lokális talajszerkezet és más véletlen hatások, a személyes benyomásokon alapuló megítélést az észlelő helyzete és adottságai befolyásolják. Emiatt lesz az intenzitás szükségképpen becslés jellegű, helyenként  $\pm 1^\circ$  hibával terhelt mennyiség.

A „nagyág” pontosabb definiálására csak a műszeres regisztrálás ad módot. *Richter*, amerikai szeizmológus 1935-ben vezette be a *magnitudo* fogalmát. A magnitudo lényegében a felszabaduló energia logaritmusaival arányos mennyiség. „Nagy” rengés során több energia szabadul fel, a magnitudo is nagyobb. A földrengés nagysága így egyetlen számmal jellemezhető. Más kérdés, hogy különböző állomások regisztrátumaiból esetleg ugyanarra a rengésre kissé eltérő magnitudokat kapunk vagy azonos állomáson, de külön-

1. 7°-os és annál nagyobb epicentrális földrengések Magyarország területén

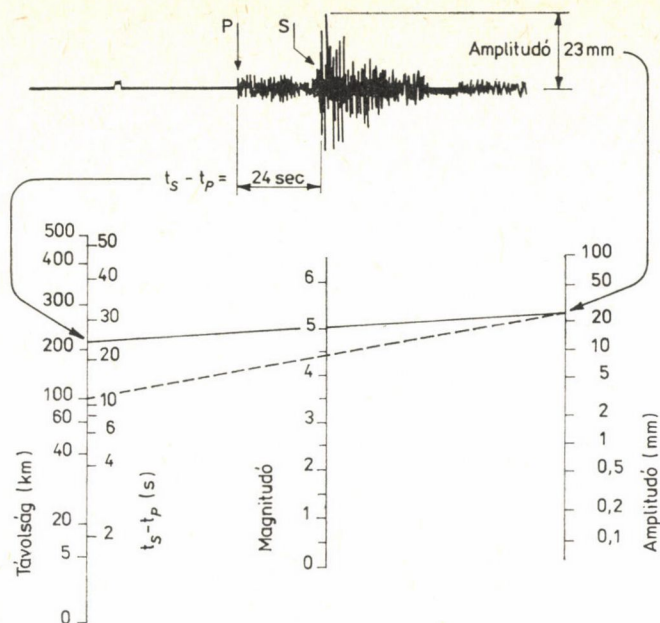
Időpont			Hely	Földrajzi szélesség (°)	Koordináták hosszúság (°)	Maximális intenzitás (MSK skála)
év	hó	nap				
455	0	0	Szombathely	47,23	16,62	9,0
1443	6	5	Zólyomlipcse	48,77	18,63	8,0
1444	8	4	Szeged	46,25	20,15	8,0
1516	11	24	Brassó	45,65	25,60	8,0
1523	11	19	Medgyes	46,17	24,37	7,0
1545	7	19	Brassó	45,65	25,60	7,0
1561	2	12	Pest-Buda	47,53	19,02	8,0
1590	8	10	Brassó	45,65	25,60	7,0
1605	12	24	Gyulafehérvár	46,07	23,58	7,0
1763	6	28	Komárom	47,80	18,08	9,0
1778	12	19	Homonna	48,93	21,83	8,0
1783	4	22	Komárom	47,80	18,08	8,0
1786	2	15	Kolozsvár	46,77	23,60	7,0
1797	1	31	Beregrákos	48,47	22,60	7,0
1802	10	26	Hidvég	45,85	25,60	8,0
1806	9	22	Komárom	47,80	18,08	8,0
1810	1	14	Mór	47,38	18,20	9,0
1822	2	18	Komárom	47,80	18,08	7,0
1829	7	1	Piskolt	47,57	22,28	9,0
1834	10	15	Szaniszló	47,63	22,33	8,0
1841	11	24	Komárom	47,80	18,08	7,0
1851	7	1	Komárom	47,80	18,08	7,0
1858	1	15	Zsolna	49,23	18,73	7,0
1868	6	21	Jászberény	47,50	20,07	7,5
1908	5	28	Kecskemét	46,95	19,58	7,0
1911	7	8	Kecskemét	46,95	19,72	8,0
1925	1	31	Eger	47,87	20,37	7,5
1956	1	12	Dunaharaszti	47,35	19,07	8,0

A listán csak a főrengések szerepelnek.

bőző hullámtípusok felhasználásával is kissé eltérő értékekre jutunk. Ezekre a gondokra később még visszatérünk.

Az 1935 előtti rengések magnitudoit utólag is becsülhetők. Felszíni rengés esetén ugyanis aránylag pontos összefüggés állapítható meg a maximális intenzitás és magnitudo között. Nincsen közvetlen kapcsolat azonban a magnitudo és a földrengés okozta károk között. Az *agadiri* (Marokkó), 1960. február 29-i, óriási károkat okozó rengés magnitudoja csak 5,9 volt. Nyilvánvaló, hogy ha a hipocentrum nem esett volna közvetlenül a város alá, sokkal kisebb lett volna a pusztulás. Lakott területtől távoli, vagy nagy mélységű rengés, még ha magnitudoja 8,0 vagy annál nagyobb is, csak kevés kárt okoz, esetleg éppen csak érezhető. C. Richter viszonylag közeli, dél-kaliforniai rengéseket próbált kis, közepes és nagy kategóriákba sorolni. Az állomások többsége akkoriban Wood–Anderson-féle szeizmográfot használt. Ennek nagyítása 2800-szoros. A Richter által adott definíció, eléggé logikusan így hangzott: A magnitudo a legnagyobb regisztrált amplitúdo ezredmilliméterben mért értékének tízes alapú logaritmus, amikor a regisztrátumot 100 km távolságban a sztandard Wood–Anderson-szeizmográfal készítjük. Mivel az álló-





2. A Richter-skála szerinti magnitudo gyors meghatározása  
(Magyarázat a szövegben)

mások legfeljebb véletlenül lehetnek 100 km-re az epicentrumtól, Richter táblázatba foglalta, hogyan számítandó át egy tetszőleges távolságú rengés amplitudója 100 km távolságra. Ehhez igen sok, különböző távolságú és nagyságú rengés adatát dolgozta fel.

A meghatározást táblázatok helyett a célra szerkesztett skálarendszerrel is gyorsan elvégezhetjük. Az elvet szemlélteti a 2. ábra; egyben példát is ad mind az epicentrális távolság, mind a magnitudo meghatározására. A longitudinális és a transzverzális hullámok beérkezési idői közötti különbség az epicentrális távolságtól függ. (A longitudinális hullám terjedésekor a részecskék mozgása a terjedés irányába esik, transzverzális hullám esetén a részecskék mozgása a terjedésre merőleges. Transzverzális hullám csak szilárd közegben alakulhat ki. A longitudinális hullám terjedési sebessége nagyobb. A szeizmológiában a longitudinális hullámot hagyományosan P-vel, a transzverzális hullámot S-sel jelölik.) Közeli rengésre alig van időkülönbség a P és S hullámok beérkezései között, nagyobb távolság esetén az S hullám jobban „lemarad”, jelentős időkülönbség alakul ki. Sekély mélységű és viszonylag közeli rengés esetén a megtett út (az epicentrális távolság) jó közelítéssel számítható az ismert sebességek és a regisztrátumon kimérhető időkülönbség alapján. A 2. ábrán a függőleges egyenes bal oldala az epicentrális távolságot már km-ben adja meg, a jobb oldalon (másodpercekben) az S és P típusú beérkezések közötti időkülönbség szerepel. A példa 24 s időkülönbsége mintegy 210 km epicentrális távolságnak felel meg.

A második lépés a legnagyobb amplitudo kiolvasása a regisztrátumból. Ezt a jobb oldali skálán jelöljük meg. Végül a távolság és a maximális amplitudo pontjait összekötő egyenes kimetszi a középső magnitudo skálából, a szóban

forgó rengésre jellemző magnitudo értéket. Példánkban az amplitudo 23 mm és így a magnitudo 5,0-nak adódik. Szaggatott vonallal megrajzoltuk azt is, mekkora lenne a magnitudo, ha ugyanakkora amplitudót 100 km távolságban tapasztaltunk volna. (Ez 4,3 — összhangban a Richter-féle definícióval. A 23 milliméter = 23 000 ezred milliméter, ennek 10 alapú logaritmus 4,3.) A magnitudonak felső határa elvileg nincs, de a 8,0-nál nagyobb magnitudo már rendkívül ritka: évtizedenként csak néhány ekkora rengés fordul elő.

Richter eredeti definíciójának több gyenge pontja is van. Ezek közül az egyik a „szstandard műszer”. Mivel tetszőleges műszer regisztrátumából számítható a valódi talajmozgás, helyesebb a magnitudo definícióját a valódi talajmozgásra építeni. Ezzel kiküszöböljük a műszer hatását. Ennél sokkal komolyabb nehézség, hogy milyen típusú hullám maximális amplitudóját választjuk. Nem hanyagolható el a választott típus periódusideje. Lényeges különbségeket hoz létre a fészekmélység. A távolság hatását is pontosabban kell figyelembe venni. Végül, a tapasztalatok szerint, a fészektérület és az állomás környezete is befolyásolja a számított magnitudót. Több évtized vizsgálatai, fokozatos javítások során jutott el a szeizmológiai hálózat addig, hogy a nagy, központi kutatóhelyek mellett, egyes állomások is viszonylag jó becsléseket tudnak adni a földrengések magnitudójára.

A magnitudo a felszabaduló energia logaritmusával arányos. Pontos összefüggés levezetése igen nehéz, mert az összes kisugárzott hullám teljes energiáját kellene meghatározni korlátozott számú megfigyelési pont alapján. Elfogadott, jó közelítés

$$\log E = 4,8 + 1,5 M,$$

ahol  $E$  az energia értékét J-ban adja meg,  $M$  a földrengés magnitudója. A képletnél jobb áttekintést nyújt a 2. táblázat. Ebben azt is megadjuk, hogy évente hányszor fordul elő az adott magnitudójú rengés és milyen hatása van. Hangsúlyozni kell, hogy a hatás felszíni vagy sekély (30 km-nél kisebb mélységű) rengésre és az epicentrum közvetlen környezetére vonatkozik.

A táblázatból levonható lényeges következtetés, hogy a Földön évente, átlagosan mintegy száz olyan nagyságú rengés van, amely jelentős károkat okozhat, ha lakott hely közvetlen közelében pattan ki. Ezt megakadályozni nem lehet. A kutatások annak érdekében folynak, hogy a helyet és az időt is előre lehessen jelezni. A hely előrejelzését bizonyos értelemben megkönnyíti,

2. A földrengések magnitudója, energiája, hatása

Magnitudo	Száma (év átlag)	Energia (Joule)	Hatás (sekélyrengés, lakott terület)
>0,8	0,1–0,2	>10 <sup>18</sup>	katasztrofális károk
>7,4	4	0,4 · 10 <sup>17</sup>	nagy károk
7,0–7,3	15	0,04–0,2 · 10 <sup>17</sup>	jelentős károk
6,2–6,9	100	0,5–23 · 10 <sup>14</sup>	jelentős épületkárok
5,5–6,1	500	1–27 · 10 <sup>12</sup>	kisebb épületkárok
4,9–5,4	1 400	3,6–57 · 10 <sup>10</sup>	mindenki érzi
4,3–4,8	4 800	1,3–27 · 10 <sup>9</sup>	sokan érzik
3,5–4,2	30 000	1,6–76 · 10 <sup>8</sup>	néhányan érzik
2,0–3,4	800 000	>10 <sup>7</sup>	csak műszerrel érzékelhető

hogy a nagy rengések döntő többsége az úgynevezett földrengés övekben pattan ki. Magyarország nem esik ilyen övbe.

A másik lényeges megfigyelés, hogy néhány nagy rengés több energiát sugároz, mint több százezer kis rengés együttvéve.

Az összes felszabaduló energia évente  $10^{18}$  Joule. Nagyságát érzékeltetendő, jegyezzük meg, hogy ez mintegy 3%-a az emberiség által egy év alatt felhasznált energiának, és kb. 1%-a a Föld belsejéből a felszínre áramló hőenergiának. Az energiák aránya arra utal, hogy a hőtermelésnek és a hatására létrejövő folyamatoknak a földrengések csak kísérő jelenségei.

## Földrengések és lemeztektonika

A nagy magnitudojú földrengések a Föld teljes felszínéhez viszonyítva keskeny sávokra koncentrálódnak. Ezek a *rengéses, aktív zónák* három nagy rengéses övet alkotnak. Ezek:

- a Csendes-óceán körüli, ún. cirkumpacifikus öv;
- a közép atlanti hátság Kelet-Afrika és Húsvét-szigetek felé elágazó öve és
- az Alp-Himalája öv.

Ezek közül is a legaktívabb a cirkumpacifikus öv; mely az utóbbi évszázadban a teljes energiaszabadulás mintegy háromnegyedét adta. Az övön belül is kiemelkedő részek a Ryukyu-szigetek és Japán, Kurili-szigetek és Kamcsatka, a Fülöp-szigetek, illetve Dél-Amerika partvidéke.

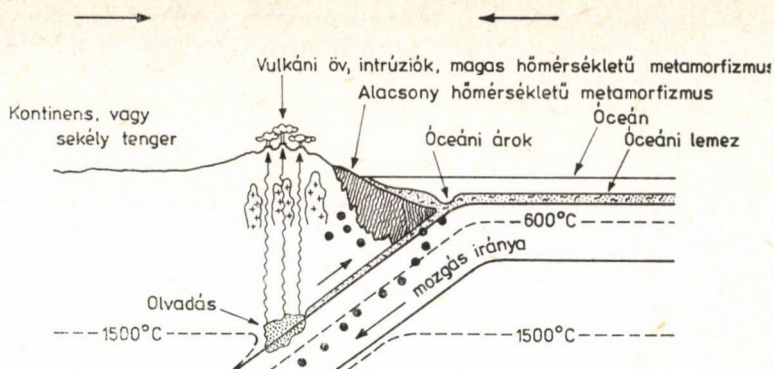
A másik övben, melynek egy jellegzetes része az Atlanti-óceán középvonala, csaknem kizárólag sekély rengések fordulnak elő. Az öv azonban nem korlátozódik a közép-atlanti hátságra. Szibéria északi partjainál indul, a Léna folyó torkolata közelében, áthalad a Spitzbergákon és Izlandon. Ezután következik az Atlanti-óceánra eső része, majd Afrika déli csücskének megkerülése után, az Indiai-óceánra eső szakasz. Az öv itt két részre ágazik el. Egyik része a kelet-afrikai törésrendszerben végződik, a másik ág Ausztráliát megkerülve, a Húsvét-szigeteken áthaladva egészen Észak-Amerikáig tart és a Sziklás-hegység környékén végződik.

A harmadik öv mintegy összeköti a két előző övet. Kevésbé szűk területre koncentrálódik mint az első két öv, de hossza mindkettőnél jóval rövidebb. A felszabaduló energia a második övben felszabaduló energiánál nagyobb. Találkozási pontok a cirkumpacifikus övvel: Kamcsatka és Indonézia. Ezek az Alp-Himalája öv két ágának kiinduló pontjai. Az első ág Közép-Ázsián, a második a Himaláján halad át és Pamírban találkoznak. Innen kezdve Iránon, Törökországon és a Földközi-tenger országain már egyetlen ágnak tekinthető, mely az Azori-szigetekenél éri el a Közép-Atlanti hátságot.

A vázolt eloszlás világosan mutatja, hogy a nagy, együttmozgó kőzetlemezek határainak ütközése, távolodása vagy érintőmenti „súrlódása” okozza a feszültségek felhalmozódását, következésképpen: a rengéseket.

Lényeges, továbbá a mélység szerinti eloszlás. Mintegy 300 km mélységig a rengések száma és a rengések során felszabaduló energia csaknem exponenciálisan csökken. További, valamivel lassabb csökkenés után, lokális minimum alakul ki kb. 450 km mélységben, majd ezt egy kis lokális maximum követi, közelítőleg 600 km mélységben. A kis mellékmaximum után újból gyors csökkenés következik. *700 km mélység alatt már egyáltalán nincsenek földrengések.*





3. A szubdukciós övekben lezajló folyamatok vázlata. A fekete körök földrengések hipocentrumait jelölik

Jellegzetes képet kapunk, ha a hipocentrumokat valamelyik óceáni árokra merőleges függőleges síkba vetítve ábrázoljuk.

A földrengések hipocentrumai viszonylag keskeny övbe, a felszínnel mintegy  $40^\circ$ – $50^\circ$ -os szöget bezáró egyenes környezetébe esnek. A 3. ábra vázlatosan mutatja az ilyen jellegű területek, a szubdukciós zónák általános vonásait. Az óceáni árok területére a sekély földrengések a jellemzőek. Jobbról balra haladva az árkot szigetív követi. Gyakran nagy szigeteket is találunk, más helyeken kisebb szigetek csoportját, esetleg csak a tengerfenék kiemelkedését. A kisebb-nagyobb szigetekre általában jellemző az aktív, vagy csak a közel-múltban abbamaradt vulkáni tevékenység. A földrengések fókuszai a vulkáni öv alatt már mintegy 100 km mélységben helyezkednek el. Rendszerint egy belső vulkán ívet is találunk, régebben abbamaradt tevékenységgel. Ez alatt a földrengés fókuszok már a 300 km mélységet is elérhetik. A szigetív és szárazföld között sekély tenger helyezkedik el. A jellegzetes vonások közül némelyik hiányozhat, de valamennyi mélytengeri árokra jellemző, hogy a közepe és mély fészkei rengések a kontinens alá hajló sík környezetében pattannak ki.

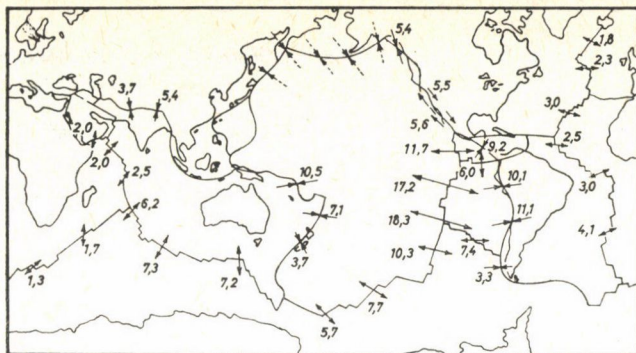
Az óceáni hátságok középvonalában nagyobb mélységből származó „új” anyag épül a két egymástól távolodó kőzetlemez közé. A feszültség felhalmozódás a felszín környezetére korlátozódik, emiatt csak sekély rengések keletkeznek.

A földrengések epicentrumai szinte kirajzolják a kőzetlemezek határait, akár ütköző és a szubdukciós zónákban egymás alá bukó, akár az óceáni hátságok területén, egymástól távolodó lemezhatárokat vizsgálunk. Természetesen, a szeizmológia csak egy eleme a teljes képnek, melyet sokoldalú geológiai-geofizikai vizsgálatok alakítottak ki az utóbbi két évtizedben. Mintegy összegzett végeredményként mutatjuk be a 4. ábrán a főbb lemezeket és mozgási sebességeiket.

### A földrengések előrejelzése

Az összes természeti katasztrófa közül a földrengések okozhatják a legnagyobb kárt. Az USGS 1980-ban kiadott becslése szerint a pillanatszerűen





4. A nagyobb litoszférolemezek mozgásának eddig megállapított sebességei (cm/év egységben) (Press és Siever nyomán)

okozott potenciális károk (milliárd dollárban): földrengések: 50 — hurrikánok és trópusi viharok: 4,2 — áradások: 3,5 — tornádók: 2,0 — vulkáni tevékenység: 1,0 — földcsuszamlások: 0,3. A becslés csak az Egyesült Államok területére vonatkozik, más országokban — például Japánban — még nagyobb különbségek is lehetnek.

Önként adódó kérdés: *hogyan lehet csökkenteni a károkat?* A válasz nyilvánvaló része: az aktív törésvonalaktól biztonságos távolságban maradva; ahol ez nem tehető meg: földrengésálló építkezéssel. A rengéses övekbe eső területeken csak az utóbbi változat lehetséges.

A biztonsági követelmények betartásán kívül is számos előzetes geológiai, talajmechanikai vizsgálattal csökkenthetjük a legfontosabb létesítmények (kórházak, erőművek stb.) kockázatát. A geológiai előmunkálatok a regionális tektonikai viszonyokat, a deformációk sajátosságait, a közeli törésvonalak helyét, a múltbeli mozgások jellegét, esetleg a jelenben is aktív voltát derítik fel. A talajmechanikai vizsgálatokkal az alapozáshoz alkalmas helyeket keresik ki, elkerülve a laza, süllyedő vagy más okból instabil helyeket. Tapasztalatok szerint egymáshoz közel, azonos módon épített épületek kárai jelentősen különböznek az altalaj minőségétől függően.

A szeizmológia feladata az összes ismeret összegyűjtése után, a várható kockázat valószínűségi jellemzése. A statisztikák alapján — tehát a közelebbi és távolabbi környezetben kipattant földrengések számának és nagyságának ismeretében — meg lehet határozni, hogy adott magnitudojú rengés egy év időtartam alatt mekkora valószínűséggel következhet be. Például megállapítható, hogy valahol a 6 magnitudojú rengés kipattanásának valószínűsége egy évre vonatkoztatva 10 százalék. Ez másképpen fogalmazva azt jelenti, hogy az adott területen átlagosan 10 évenként várható 6 magnitudojú rengés. Természetesen ebből nem következik, hogy 10 éven belül lesz is ekkora rengés. A valószínűségelmélet alapján csak azt állíthatjuk, hogy ha hosszú időtartamot tekintünk, a hosszú idő alatt tapasztalt rengések száma = időtartam osztva 10 évvel.

A statisztikák kiterjesztése a múltba, a műszeres megfigyelések, sőt az írásos feljegyzések előtti időre a paleoszeizmológia célkitűzése. Ez a fiatal tudományág a törések közvetlen környezetének részletes geológiai vizsgálatát

használja fel. A finom rétegződés folytonossági hiányaiból következtet a múltbeli mozgások nagyságára és nagyobb mozgások (földrengések) gyakoriságára.

A *valószínűségeket megadó térképek* hasznosak az építkezésekre előírandó biztonsági követelmények megfogalmazásában. A felesleges túlbiztosítás tetemes költségnövekedéssel jár, a veszélyeztetettség valódi nagyságánál kisebb biztonság katasztrófát okozhat. Hasznosságuk ellenére ezek a térképek csak hosszú távú előrejelzésnek tekinthetők. A rövid távú prognózis egyelőre megoldatlan tudományos feladat — annak ellenére, hogy néhány sikeres előrejelzés már volt.

A rövid távú előrejelzésnek csak akkor van értelme, ha néhány óra, legfeljebb egy-két nap pontossággal lehet jelezni egy valóban nagy rengés kipattanási idejét. Nagyvárosok kiürítése óriási szervezési munkát igényel, a tevékenységek felfüggesztése nagy anyagi veszteséggel jár. A téves riasztás, költségein kívül, lélektanilag is hátrányos. Nem valószínű, hogy néhány téves riasztás után bárki is újból vállalná a felelősséget a kiesett termelési értékért, a kitelepítési költségekért és a lakosság is vonakodna elhagyni lakóhelyét.

A rövid távú előrejelzést több geofizikai mennyiség folyamatos figyelése és értékük együttes, jellegzetes változásának felismerése oldhatja meg. Úgy tűnik lényeges figyelendő mennyiségek: a kis földrengések (mikrorengések) száma, horizontális és vertikális elmozdulások, a radongáz koncentrációjának növekedése a kutak vizében. Ezek folyamatos figyelése költséges műszerezettséget, elektronikus hálózatot és nagy központi számítógépet igényel. (Tényleges előrejelzés csak real-time feldolgozással képzelhető el.)

Nem feltétlenül a felsoroltak lesznek a legfontosabb figyelendő mennyiségek. A talaj rugalmas, mágneses, elektromos tulajdonságai is változnak a feszültségek felhalmozódásával. A vertikális elmozdulások tükröződhetnek a gravitációs tér változásaiban.

A kérdőjelek ellenére remélhetjük, hogy a nem túlságosan távoli jövőben sikerül megoldani a rövid távú előrejelzést. Addig a biztonságos építkezéssel, a szeizmológia hosszú távú, valószínűségi jellegű prognózisaira támaszkodva kell megkísérlni a károk csökkentését.

## HOGYAN JAVÍTHATJA A TUDOMÁNY ÉS A TECHNIKA FEJLŐDÉSE AZ IDŐSEK ÉLETÉT?

A születéskor várható átlagos élettartam emelkedése a XX. század jellegzetessége és az emberiség nagy nyeresége. Megvan azonban az ára is — mint minden új eredménynek, mely tudományos és a technikai fejlődés következménye. Megfigyelhető ugyanis, hogy a megbetegedések jellege megváltozott. Csökkent a fertőző betegségek száma, nőtt a krónikus megbetegedések előfordulása. A megnövekedett élettartammal nem járt együtt a megbetegedések megszűnése, a magatehetetlenségi állapot felszámolása.

### A megnövekedett élettartam

Ma még nem tudjuk, hogy a megnövekedett élettartammal kapcsolatosan a jövőben hogyan alakul az idősök egészségi állapota, és ily módon élete. Különböző szerzők, különbözőképpen vélekednek erről. Egyesek szerint 85 éves korig teljes jólétben élnek majd az idősök, és utána következik a szervezet működésének gyors romlása. E nézet szerint biológiai öregedés következtében jön létre a halál és független lesz a krónikus megbetegedésektől, éppen ezért nem lesz szükség új szociális szolgáltatások kifejlesztésére. Más szerzők ezzel ellentétben hosszan elhúzódó funkció csökkenésről és magatehetetlenségről beszélnek, és a krónikus megbetegedések halmozódását jelzik. Ezért szükségesnek tartják, hogy az orvostudomány foglalkozzék azzal, hogyan javíthatja az élet utolsó szakaszát. Más szerzők szerint a megnövekedett élettartam a beteg és magatehetetlen emberek számának emelkedését eredményezi. Vannak, akik szerint az egészséges élettartam növekedése várható, és az élet középső szakasza hosszabbodik meg.

Én magam is azokhoz csatlakozom, akik optimizmussal tekintenek a jövőbe. Optimizmusomat az újabb kutatási eredmények alátámasztják. A 60-as években ugyanis, amikor az ún. transzverzális vizsgálatok folytak — azaz pl. a 30 évesek korcsoportjában a különböző szervek működését összehasonlították a 70 évesekével —, a vizsgálatok kimutatták, hogy a szervek működése 50 éves kor után már jelentősen csökken. A 70-es években azután több intézetben ún. longitudinális vizsgálatok indultak, tehát ugyanazon egyén szerveinek működését 2—3 évenként ismételtén megvizsgálták és ily módon az öregedés folyamatát ugyanabban az egyénben követni tudták. Ezeknek a vizsgálatoknak az eredményeként megállapították, hogy a szervek működése 30 éves korig emelkedik, azután azonos szinten marad kb. 70 éves korig, és utána kezd fokozatosan csökkenni. 90 éves kor után észlelhető csak a szervek működésében jelentős gyengülés.<sup>1</sup> E vizsgálatok alapján tehát meg-

<sup>1</sup> A. SVANBORG—ST. LANDAHL—D. MELLSTRÖM: Basic issues of health care. In: H. Thomas—G. L. Maddox (eds): New Perspectives on Old Age. Springer Publishing Company, New York, 1982.

állapítható volt, hogy a biológiai öregedés csak a késői életkorban jelentős. A transzverzális és a longitudinális vizsgálatok közötti különbség abból származott, hogy a longitudinális vizsgálatokból ki lehetett szűrni azokat az egyéneket, akikben rejtett megbetegedések voltak. Miután a rejtett betegségek — és általában minden betegség — a szervezet működésének csökkenését eredményezi, ezért ezeknek az egyéneknek a kiszűrése a longitudinális vizsgálatok során a normális öregkori elváltozások megismeréséhez vezetett. A kor természetesen nem egyformán változtatja meg az egyes szervek működését, a biológiai kor a szervezeten belül nem egyforma, egyik szervünk öregedése gyorsabb, mint a másiké.

A longitudinális vizsgálatok másik fontos megállapítása, mely ugyancsak alátámasztja optimizmusunkat, hogy a mai 75 éves egyének egészségesebbek, mint a 10 év előtti 75 évesek voltak. Ez az időskorban gyakori megbetegedések megelőzésével kapcsolatosan tett eddigi intézkedések eredménye.

A gerontológiai kutatások legfőbb törekvése ma az élet minőségének a javítása, annak elérése, hogy amíg az emberek élnek, egészségesek és aktívak maradjanak. Erre ma igen sok lehetőség van.

### Lehetőségeink az élet minőségének megjavítására

Az új kutatási eredmények felhasználásával és a technika fejlődésével sokféle lehetőség és feladat kínálkozik az élet minőségének megjavítására:

- Első helyen kell említeni az életmód megváltoztatásának szükségességét. Számos vizsgálat bizonyítja, hogy a helytelen táplálkozás, a testmozgás hiánya, a dohányzás, az alkoholfogyasztás befolyásolja az egyes szervek működését, és elősegíti az idős korban gyakori megbetegedések fellépését. Ezért az életmód megváltoztatásával megjavítható egyes szervek működése, és késleltethetők, esetleg elkerülhetők bizonyos megbetegedések. A helyes életmód kialakítását azonban már fiatal korban kell elkezdeni.
- A modern technológia elősegítheti a korai elváltozások felismerését, az ehhez szükséges korszerű módszerek kifejlesztését.
- Rendkívül fontos a krónikus megbetegedések korai kezelése. Az orvostudomány fejlődése következtében számos betegség eredményesen gyógyítható a korai szakaszban, és a betegség késői következményei elkerülhetők. A korai kezelés jelentőségét bizonyítja, hogy ahol bevezették a hipertónia szűrést és a hipertónia korai kezelését, jelentősen csökkent az apoplexiák és szívinfarktuszok száma.
- A felismerésen túlmenően fontos olyan új módszerek kidolgozása, amelyek lehetővé teszik az idült megbetegedések eredményes kezelését és az idős korúak rehabilitációját.
- Új módszereket kell kifejleszteni a szellemi működés javítására, mely az élet minősége szempontjából fontos. Új eszközöket kell kidolgozni a mozgás és az érzékszervek működésének javítására. Az idős ember aktivitását ugyanis sokszor gátolja az ízületek megbetegedése, a rossz hallás, a rossz látás.
- Az egészségnevelés és egészségügyi gondozás új módszereinek kidolgozása szintén fontos szempont.
- Ugyancsak alapvető a biológiai korrall járó elváltozások befolyásolása, vagy a kóros folyamatok kifejlődésének meggátolása.

Ma már számos elváltozást ismerünk, mely molekuláris szinten, sejtszinten és az egész szervezetet érintően a kor előrehaladtával jelentkezik. Ezeknek az elváltozásoknak a kifejlődését kísérletekben megpróbálják meggátolni vagy késleltetni.<sup>2</sup> E vizsgálatok közül néhány említést érdemel.

*Molekuláris szinten.* Az utóbbi 25 év kutatásai kimutatták, hogy a DNS-ben változás lép fel az öregedés során. Változás jelentkezik genetikai szinten: megfigyelhető a gének elvesztése, változás az információs tartalomban, sérülés a regulációs mechanizmusban és zavar a DNS helyreállító mechanizmusában.<sup>3</sup> E mellett az öregedés során csökken az RNS mennyisége és csökken a poly-ribosoma/monoribosoma hányados. Ezek az elváltozások befolyásolhatók pyritinol kezeléssel, mely öreg állatokban az RNS mennyiségének a növekedését eredményezi. Pyracetam adásával pedig a protein szintézis emelkedik és az élettartam meghosszabbodik.

A kor előrehaladásával leírták keresztkötések képződését a DNS-ben és a kollagén molekulákban. A keresztkötéseket az ún. keresztkötő ágensek hozzák létre, melyek a szervezetben mindig jelen vannak, mint pl. aldehidek, szabad gyökök stb. A keresztkötések gátolják a molekulák szabad mozgását és így a sejtek működését. A DNS-ben létrejövő keresztkötés hibát eredményezhet a transzkripcióban, vagyis a biológiai kód átírásában. A kollagén molekulákban a keresztkötés csökkenti a kötőszövet rugalmasságát. Kísérleti állatokban és sejtenyészetben megállapították, hogy a *Bacillus Brevis* egy olyan enzimet termel, mely a keresztkötéseket bontja.

Az öregedési folyamatban jelentőséget tulajdonítanak a szabadgyökök keletkezésének is.

Antioxidánsok — pl. cystein, 2-mercaptoethylamin és 2,2-diaminodiethyl diszulfid — adagolásával kísérleti állatok élettartamának növekedéséről számolnak be. Hasonló eredményhez vezet C és E vitamin adagolása, melyek feltételezhetően ugyancsak antioxidánsként fejtik ki hatásukat.

*Sejtszinten.* A sejten belül és a sejtek közötti ún. extracelluláris térben a kor előre haladtával bizonyos anyagok felszaporodása észlelhető. Biológiai életkori elváltozásoknak tartjuk a lipofuscin felszaporodását különböző sejtek citoplazmájában. Főként az idegsejtekben, szívizomsejtekben, májsejtekben, lymphocytákban foglalkoztak korral járó előfordulásukkal. Extracellulárisan az amyloid megjelenésének van jelentősége idős korban.

Centrophénin adagolással kísérleti állatokban a szívizomsejtekben és idegsejtekben a lipofuscin szemcsék mennyiségének a csökkenését írták le. Az amyloid oldására ma még nincs módszerünk.

*Szervi szinten.* A táplálkozásnak is jelentősége van az öregedési folyamatban és az időskori megbetegedések létrejöttében. Kalóriaszegény étrend esetén a patkányok élettartama lényegesen hosszabb volt, mint a jól táplált állatoké. Kísérleti vizsgálatok kimutatták, hogy kalóriában gazdag táplálékon tartott állatokban szív- és érrendszeri megbetegedések és szénhidrát anyagcsere zavar lép fel. A kísérletek egyértelműen bizonyítják, hogy a táplálkozás szabályozásával az élettartam növelhető és késleltethetők a krónikus megbetegedések.

<sup>2</sup> BEREI EDIT: Gerontológiai kutatások az élet minőségének javítására. Magyar Tudomány, 1980. 1. sz.

<sup>3</sup> D. PLATT: Biologie des Alterns. Quelle und Meyer, 1976.



Idős korban a hormon elválasztás csökkenése jól ismert. Különös figyelem kísérte az elmúlt években a szteroid hormonokat, a pajzsmirigy hormonokat és a thymosin szintet. Kísérletekben megállapították, hogy egerek ellenállása növekedett a tumor képződéssel és az elhízással szemben, ha nagy adag dehydroepiandrosteront kaptak. Thymosin injekció esetén pedig az immunválasz megtartja „fiatalos” szintjét az egész élet folyamán.

Nagy figyelmet szenteltek a gerontológiai kutatások során az immunrendszer öregedésének is. A mi vizsgálataink, de irodalmi adatok is megerősítik, hogy a kor előrehaladásával az immunfunkció csökken, ugyanakkor az idős korban gyakori megbetegedések gyakorisága nő (pl. keringési megbetegedések, tumorok előfordulása).<sup>4</sup> Ezek az elváltozások kísérletekben immunológiai manipulációval, így pl. „T sejtek”<sup>5</sup> infúziójával, lépsejtek és csontvelő sejtek adásával, thymus implantációval vagy adjuvans terápiával befolyásolhatók.

Az említett vizsgálati eredmények, melyek során a korral járó biológiai elváltozásokat és az időskorban gyakori megbetegedéseket befolyásolni próbálták, kísérleti anyagból származnak. Emberre vonatkoztatva azonban ezekből a kísérletekből következtetések még nem vonhatók le. A jövő feladata, hogy megvizsgálja, hogyan lehet az alapkutatások terén elért eredményeket a gyakorlat számára hasznosítani.

### Következtetések

A fentiekben összefoglalt eljárások, az új kutatási eredmények növelni fogják az idős emberek fizikai erejét, aktivitását és lehetőséget nyújtanak az élet középső szakaszának a meghosszabbítására.

A tudomány és a technika fejlődése által nyújtott lehetőségek mellett az egyén maga is sokat tehet annak érdekében, hogy fizikai erőnlétét, szellemi képességét megőrizhesse. Fontos mind a fizikai aktivitás, mind pedig a szellemi aktivitás fenntartása nyugdíjaskorban is. Olyan elfoglaltság keresése, mely nem megterhelő, ugyanakkor hasznos, az egyénnek örömet okoz, emellett megfelelő mozgást és szellemi tevékenységet biztosít.

A szellemi tevékenység továbbfolytatása feltétlenül fontos, mert a pszichológiai stimuláció jelentős mértékben hat az idegi funkciókra, éppen úgy, mint a testgyakorlás az izmokra. Ez az oka annak, hogy ilyen stimuláció nélkül a nyugdíjas élet gyors öregedést eredményez. Néhány példát említünk arra vonatkozóan, hogy mi biztosíthatja a szellemi frissességet a szellemi tevékenység tovább folytatása mellett: ne csak saját problémájával törődjön az ember, hanem érdeklődjön más emberek problémái iránt is; az élet folyamán különböző irányú érdeklődést fejlesszen ki; érdeklődjön az új dolgok iránt, éppen úgy, mint a régiek iránt; éljen a jelenben és a jövőben és ne temetkezzen el a múltba; törődjön egészségével, külsejével; tudjon kikapcsolódni; alkalmazkodjon a megváltozott körülményekhez.

A tudomány és a technika várható fejlődése következtében és az öregkorra való tudatos felkészülés révén remélhető, hogy az ezredfordulón a nagyszámú idős ember egészséges és aktív lesz és az lesz a probléma, hogy az így felszabaduló éveket mire használja fel.

<sup>4</sup> T. MAKINODAN: Immunity and Aging. In: C. E. Finch—Z. Hayflick (eds): Handbook of the Biology of Aging. Van Nostrand Reinhold Company, New York, 1977.

<sup>5</sup> A korábban már említett lymphocyták, vagyis az ún. nyirok eredetű fehérvérsejtek „B” és „T” típusú alcsoportra oszthatók az immunválaszban betöltött szerepük szerint.

## MINTÁZATKÉPZŐDÉS AGGREGÁCIÓS FOLYAMATOKBAN

*Egy külföldi szakmai méltatás hívta fel a figyelmünket Vicsek Tamásnak, az MTA Műszaki Fizikai Kutatóintézete tudományos főmunkatársának a tevékenységére, és ennek nyomán kértük fel, ismertesse meg a magyar olvasókat is kutatási területével. Szeretnénk a jövőben az eddiginél sokkal nagyobb teret nyitni az új, eredeti magyar munkáknak és eredményeknek a folyóiratban. Hogy mennyire sikerül, az két tényezőtől is múlik: az egyik és fontosabb tényező az, hogy legyenek ilyen eredmények és írjanak róluk a magyar kutatók; míg a másik, hogy igyekezzenek a lehetőséghez képest a nem szakember számára is befogadható módon közreadni gondolataikat. Egyáltalán nem könnyű kívánság az utóbbi, mert az új irányzatokat, az originális munkákat éppen az jellemzi, hogy a világon még kevesen ismerik, szakmai terminológiájuk nem kiforrott és még kevésbé mondható el róluk, hogy elterjedt a köztudatban.*

*Ez a befogadási gát Vicsek Tamás cikkében is jelentkezik, a szerző és a szerkesztő minden közös erőfeszítése ellenére. Mégis ajánljuk a nem szakember olvasó figyelmébe is (ilyen szakember e területen amúgy is még kevés van a világban), mert egy rendkívül fontos, előremutató, nagy jövő előtt álló kutatási irányt ismerttet a tanulmány, olyan irányt, amely várhatóan nagyon sok más tudománnyal fog kapcsolódni és átfonódni.*

*Talán könnyítést jelent, ha már a bevezetőben tisztázunk két alapfogalmat:*

- a klaszter (cluster) egymáshoz kapcsolódó, azonos elemekből álló alakzat, míg
- az aggregáció alakzatok képződése egyforma részecskék összetapadása útján.

### Hópelyhek és jégvirágok

A növekvő határfelületek által kirajzolt mintázatok képződése (pattern formation) a természetben és a különféle technológiákban egyaránt széles körben előforduló folyamat. Ebbe a jelenségkörbe tartozik többek között a kristályok keletkezése az erősen túlhűtött folyadékokban történő megszilárdulás során. Kristályosodás játszódik le például a hópelyhek létrejöttékor, vagy a párák ablakok belső oldalán hideg téli napokon megjelenő jégvirágok növekedésekor. Érdekes mintázatok jönnek létre akkor is, ha egy kevésbé viszkozus folyadékot fecskendezünk be egy porózus közegben levő nagyobb viszkozitású folyadékba. Ez az utóbbi példa talán mesterkéltnek tűnik, pedig gyakorlati szempontból is fontos, mivel az olajmezők termelékenységét egyéb módszerek mellett úgy is lehet növelni, hogy vizet pumpálnak a talajba az egyik kúton át és így kényszerítik a nagyobb viszkozitású olajat a többi kút közelébe. A struktúra nélküli, homogén anyagban tehát valamilyen önszervező mechanizmus hatására rendezetlen vagy szabályos alakzatok



keletkezhetnek. Ezt a mindmáig nem kielégítően megértett folyamatot kívánjuk ebben a cikkben egy aggregációs modell segítségével leírni.

A mintázatok képződésének vizsgálata az utóbbi években intenzívebbé vált. Ennek egyik oka a gyakorlati alkalmazások lehetősége. Különféle bonyolult alakzatok jönnek létre a fentiekben említetteken kívül például a gázokban lebegő mikroszkopikus részecskék összetapadásakor, aggregációjakor is (ez a folyamat megy végbe a gyárkéményekben vagy az atmoszférában), de a félvezető és fémgyártási technológiák kristályosítási eljárásai során is keletkeznek mintázatok. A gyakorlati szempontokon kívül a fizika belső önfejlődése is oka a nemegyensúlyi növekedési folyamatokban kialakuló mintázatok jelenlegi fokozott ütemű kutatásának. Az 1970-es években a statisztikus fizikával foglalkozó kutatók nagy része elsősorban az egyensúlyi rendszerek elméletének kidolgozásával foglalkozott. Az ilyen rendszerek általában homogének és az idő függvényében csak nagyon lassan változnak. A kutatások eredményeként olyan új elméletek és módszerek születtek, amelyek elősegítették a továbblépést; azoknak a bonyolultabb rendszereknek a vizsgálatát, amelyek távol vannak az egyensúlytól és ezért inhomogén struktúrák, mintázatok jöhetnek létre bennük.

A bonyolult szerkezetű, ágacskákból összeálló, ún. dendrites mintázatok létrejöttének oka mindig valamilyen instabilitás, amelyik a növekedésnek indult részek további, még gyorsabb növekedését eredményezi.<sup>1</sup> Kövessük végig ezt a folyamatot a hópehely példáján. Tegyük fel, hogy a túlhűtött vízgőzzel teli levegőben egy apró jégdarabka hullik lefelé. Ennek a felületi hőmérséklete a rácsapódó pára megfagyásakor keletkező latens hő következtében mindig viszonylag melegebb, az olvadáspont ( $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) közelében van. A környező levegő tehát hidegebb, és ezért, ha a jégmagocska az egyik részén nőni kezd, ez a kidudorodó rész hidegebb környezetbe kerül (eltávolodik a melegebb,  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ -os felületi zónától), ez viszont gyorsítja a fagyás folyamatát, azaz a növekedést. A növekedés azonban nem gyorsul korlátlanul, mert a felületi feszültség fékezi a folyamatot. A nagy görbületi sugárral rendelkező részekben ugyanis a felületi feszültség hatására az effektív olvadási hőmérséklet erősen lecsökken, és amikor ez a hőmérséklet eléri a környezetét, a fagyási folyamat lényegében leáll, mivel a kristály ezen részei rögtön visszapárolognak a levegőbe.

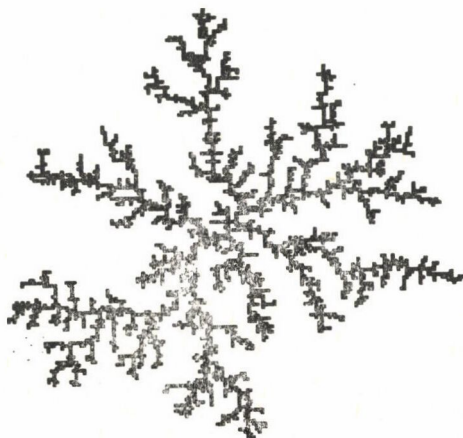
A hópehelyek gazdag mintázatának létrejöttében még két faktor játszik fontos szerepet. Az egyik az, hogy a növekvő dendritek a fenti mechanizmus szerint oldalágakat bocsátanak ki magukból. A hatszög szimmetriájú, szabályos alakzatért pedig a felületi feszültség anizotrópiája a felelős. A vízmolekulák felépítése ugyanis aszimmetrikus és ezért a felület hőmérséklete és így a növekedés sebessége függ a felület lokális irányítottságától (a hókristály egészéhez képesti). Joggal merül itt fel azonban a kérdés, hogy miért különböző (mert az) minden egyes hópehely? Az egyik lehetséges válasz erre a kérdésre az, hogy esés közben mindegyik hópehely más pályát, életutat jár be, különböző hőmérsékletű és páratartalmú levegőrétegeken halad keresztül. A hópehelyek változatos és csaknem tökéletesen szimmetrikus formája mindazonáltal egyelőre a nem kielégítően megválaszolt kérdések csoportjába tartozik.

A megszilárdulás, viszkózus folyás vagy egyéb folyamatok során létrejövő gazdag mintázatok tehát az instabil növekedésre való hajlam és az azt korlátozó felületi feszültség „versenyének” eredményeként jönnek létre. Az instabilitást az egész felület által meghatározott hőmérsékleti-, nyomás- vagy

koncentrációeloszlás „hajtja”, míg a felületi feszültség tisztán lokális effektus. Magát a növekedési folyamatot nemlineáris parciális differenciál egyenletek írják le, amelyek megoldása analitikusan, de még numerikusan is rendkívül nehéz, és lényegében csak nagyon leegyszerűsített esetekre lehetséges. Ezért a mintázatképződéssel kapcsolatos lényeges alapkérdések nagy része még megoldatlan. A két talán legfontosabb probléma a következő. Milyen faktortól függ, hogy a létrejövő mintázat szabályos vagy szabálytalan geometriájú lesz-e? A hópilehek például rendkívül szimmetrikus objektumok, a jégvirágok már kevésbé, míg a két üveglap között levő glicerinnel fűjt levegő teljesen szabálytalan, bokorszerű alakzatot rajzol ki. A másik kérdés azzal kapcsolatos, hogy a létrejövő mintázatok rendszerint egy karakterisztikus mérettel jellemezhetők: a dendritek csúcsának sugara valamilyen meghatározott érték. Nincs azonban széles körben elfogadott elmélet arra vonatkozóan, hogy a rendszer egyéb paramétereitől milyen formában is függ ez a tipikus sugár.

A továbbiakban egy olyan számítógépes modellt ismertetünk, amelyik a növekedési folyamat direkt szimulációján alapszik és így alkalmas eszköz a fenti kérdések vizsgálatára.<sup>2</sup> Módszerünk Witten és Sander<sup>3</sup> diffúzió-limitált aggregációs (DLA) modelljének általánosítása. A DLA egy olyan folyamat, amely során a rácson véletlen mintázatok jönnek létre, miközben egy adott szabály szerint újabb és újabb részecskéket adunk egy növekvő klaszterhez.

A kezdeti állapot egy mag-részecske, amelyet egy rács (például két dimenzióban a négyzetrács) origójában helyezünk el. Ezt követően egy távoli pontból elindítunk egy másik részecskét, amelyik diffúziós mozgást végezve (véletlenül bolyongva) változtatja helyét a rácson. Ha ennek a részecskének a pályája érinti az origóban levő részecskét, hozzáragad és megáll. Újabb részecskét indítunk el egyesével és ezek szintén megállnak, ha hozzáérnek a növekvő klaszterhez. Ha a részecske nagyon távolra kerül az origótól, egyszerűen eltávolítjuk és egy újat indítunk. A növesztést addig folytatjuk, amíg egy nagy klasztert vagy másképpen aggregátumot kapunk.<sup>4</sup> A növekedésben levő



1. Egy 3600 részecskét tartalmazó, diffúzió-limitált aggregációs modell szabályai szerint növesztett klaszter. A növekvő klaszter felületéhez tapadó, előzetesen a négyzetrácson bolyongó részecskék ezt az érdekes tulajdonságokkal rendelkező véletlen mintázatot alakítják ki

klaszter nyúlványai „leárnyékolják” a mögöttük levő részeket (a bolyongó részecske csak igen kis valószínűséggel hatol be szűk fjordokba és ezért a keletkező aggregátum bokorszerű dendrites struktúrával rendelkezik (1. ábra).

A DLA klaszterek szerkezete igen speciális.<sup>4</sup> Ha a klaszternek csak egy kis részét tekintjük, ugyanazt a struktúrát látjuk, mint amilyen a teljes aggregátum rendelkezik. Az ilyen önhasonló geometriai objektumokban a sűrűség korrelációk hatványfüggvény szerint csengenek le. A struktúra annyira ritkás, hogy valójában nem is tölti ki a síknak azt a részét, amelyet a kontúrja körülhatárol, és így nem is tekinthető kétdimenziós objektumnak. Ugyanakkor mindenképpen nagyobb a „térfogata” mint az egydimenziós egyenesé. Az ilyen objektumok mérésére kidolgozott definíciót használva a numerikus számítások a DLA klaszterek dimenziójára az 1,7-es értéket adják. Ez a szám egy tört (fractio) érték, a klaszter fraktális dimenziója; a tört-dimenziójú klasztereket fraktálisoknak hívják. A fraktálisok tulajdonságainak és viselkedésének vizsgálata napjaink fizikája leggyorsabban fejlődő területei közé tartozik.

### Diffúzió-limitált aggregáció felületi feszültség mellett

A növekvő határfelület mozgását az  $x$  pontban a  $t$  időpillanatban az a  $T(x, t)$  hőmérséklet-, koncentráció- stb. eloszlás határozza meg, amelyik eleget tesz a

$$T(x, t) = 0 \quad (1)$$

egyenletnek, ha a határfelület mozgása viszonylag lassú. Ezt a Laplace-egyenletet kellene tulajdonképpen megoldani ahhoz, hogy a problémát leírjuk. Ez túl komplex feladat lenne, ezért inkább felhasználjuk, hogy annak a valószínűsége, hogy egy távolról elindított bolyongó részecske az  $x$  pontban lesz a  $t$  időpillanatban, kielégíti az (1) egyenlet diszkrét változatát. Az (1) egyenletet azonban a következő határfeltétel mellett kell megoldanunk: a felület hőmérséklete ( $T_f$ ) az alábbi formában függ az olvadási hőmérséklettől ( $T_0$ )

$$T_f = T_0 (1 - GK/H), \quad (2)$$

ahol  $G$  a felületi feszültség  $K$  a határfelület lokális görbülete és  $H$  a latens hő. Ezt a feltételt itt a fagyás leírásakor használatos mennyiségekkel írtuk le, de teljesen analóg kifejezések érvényesek a más típusú mintázatképző folyamatok esetében is.

A (2) feltétel szimulációja érdekében módosítjuk az eredeti DLA modellt és feltesszük, hogy a felülethez való tapadás valószínűsége függ a határ lokális görbületétől.<sup>5</sup> A (2) határfeltétel értelmében, ha  $K < 0$  (a felület kidomborodik, bele a túlhűtött folyadékba),  $T_f$  kisebb lesz, mint  $T_0$  és a lokális hőmérsékletgradiens csökken. Ez az effektus lelassítja a lokális növekedési ütemet. Annak érdekében, hogy a felületi feszültségnek ezt a stabilizáló hatását figyelembe tudjuk venni, úgy definiáljuk a részecskék felülethez való tapadásának valószínűségét, hogy az a  $K > 0$  részeknél kisebb legyen. Az a részecske ugyanis, amelyik nem ragad a felülethez, eldiffundál, és így azt várjuk, hogy az aggregátum lassabban nő majd a nagyon nagy pozitív görbületű (tüske csúcsához hasonló) határfelülettel rendelkező részeknél.

Két dimenzióban a felület lokális görbületét megbecsülhetjük, ha meghatározzuk azon pontok számát,  $N_L$ -t, amelyek a klaszterhez tartoznak, és az  $x$  pont mint centrum köré rajzolt  $L \times L$  méretű négyzetben belül helyezkednek el. Ebben az esetben  $n_L - n_0$  mint a lokális görbület becslése tekint-

hető, ahol  $n_L = N_L/L^2$  és  $n_0 = (L - 1)/2L$ . Itt  $n_0$  az  $x$  pontot érintő egyenes felületnek felel meg.

Ezt követően szükségünk van egy kifejezésre, amelyik a tapadási valószínűség,  $p(n)$  és a lokális görbület közötti kapcsolatot írja le. Egy egyszerű választás a következő

$$p(n) = A(n - n_0) + B, \quad (3)$$

ahol  $A$  és  $B$  konstansok. Ez a kifejezés kapcsolatba hozható a (2) határfeltétellel, ha (3)-at a  $p(n) = B(1 - A/B(n - n_0))$  alakba írjuk. Ekkor a (2) feltételt kapjuk vissza, ha a  $B = T_m$ ,  $A/B = G/H$  és  $n_0 - n = K$  helyettesítést használjuk.

Ha most elindítunk egy DLA növesztési folyamatot és a (3) kifejezést alkalmazzuk a tapadás valószínűségének kiszámítására, eredményként már nem a korábbi fraktális klasztert kapjuk. Ez részben célunk is volt, hiszen éppen azt kívánjuk vizsgálni, hogy a felületi feszültség miképpen változtatja meg a véletlen ágas-bogas struktúrát és eredményez egy szabályosabb, kompaktabb geometriát. A (3) feltétel használata azonban nem elég, mert a klaszterek felülete még így is túlságosan csipkés, és a belsejükben is sok üreg marad. Ezért egy további szabályt kell használnunk, hogy viszonylag sima felületű klasztereket kapjunk. Ezt a célt a következő módon tudjuk elérni. Miután egy részecske a (3) feltétel értelmében engedélyt kapott a landolásra, végleges pozícióját a környező rácspontok valamelyikéből választjuk meg. Az új helyet úgy választjuk ki, hogy ezzel az új rácsponttal érintkező rácspontok közül minél több legyen már eleve betöltve a klaszterhez tartozó részecskével (így alacsonyabb potenciális energiájú helyre kerül a részecske). Összefoglalva, a modell szabályai a következők:

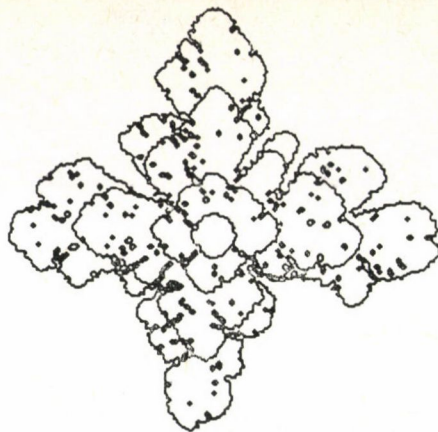
- a részecskék bolyonganak (mint a DLA modellben);
- a felülethez való tapadás valószínűsége függ a határ lokális görbületétől
- a részecske pozícióját a felülethez való tapadás után úgy módosítjuk, hogy a részecske végül is a legtöbb betöltött (a klaszterhez tartozó) szomszéddal rendelkező valamelyik szomszédos rácspontba kerül.

A fenti modell alkalmazása a mintázatképződés vizsgálatára több szempontból is előnyös. A szimulációt megvalósító numerikus módszer egyszerű és igen effektív. Könnyen létrehozhatók viszonylag komplex mintázatok. Ezenkívül, a növekedési folyamatokban fontos szerepet játszó fluktuációk természetes módon a részecskék bolyongásán keresztül figyelembe vannak véve. Végül, a modell könnyen módosítható különböző kísérleti feltételek figyelembevételével. Amint a következőkben látni fogjuk, a felületi feszültség anizotrópiája vagy egy mesterségesen fenntartott hőmérséklet gradiens közvetlenül szimulálható.

## Dendrites növekedés

Először is vizsgáljuk meg, hogyan szimulálja a dendrites növekedést a fenti modell. Ebből a célból egy magrészecskét helyezünk el a négyzetrácson és beindítjuk a folyamatot. A részecskék eleinte oly módon csatlakoznak a növekvő klaszterhez, hogy az mindvégig megközelítően kör alakú marad (2. ábra). Ez azért van így, mert a növekedésnek ebben a stádiumában a felületi feszültség dominálja a geometriát minimalizálva a szabad felület nagyságát, hasonlóan ahhoz, ahogy az asztallapra csöppentett vízcsepp, vagy a leves tetején úszó kis olajcseppek alakját formázza kör alakúra. A felületi





2. Ha a klaszter növesztésekor a felületi feszültség stabilizáló hatását is figyelembe vesszük, ilyen aggregátumokat kapunk. Ez a klaszter 24 000 részecskéből áll, de csak a felületén elhelyezkedő részecskék vannak ábrázolva. A növekedési folyamat érzékeltetése céljából az 50, 3000 és 12 000 részecskét tartalmazó előző stádiumokat is bemutatjuk

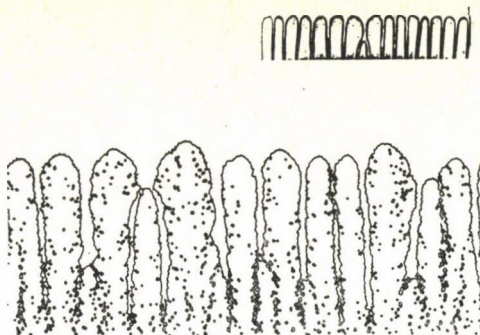
feszültség (illetve a modellünkben ennek megfelelő görbület-függő tapadási valószínűség) tehát nem engedi, hogy a felületen éles csúcsok alakuljanak ki.

A felületi feszültség ilyen lekerekítő hatása csak egy kritikus görbület értékig érvényesül, és így egy másik a négyzetrács geometriájától függő effektus is jelentkezik. A növekedés során ugyanis, egy kritikus sugárérték felett az eredetileg kör forma hasonlónak válik egy lekerekített sarkú négyzethez. Ennek a jelenségnek az az oka, hogy a klaszter elsősorban egymásra rakódó rétegekből épül a növekedésnek ebben a stádiumában, és egy ilyen folyamat a négyzetrácson elkerülhetetlenül négyzet alakú formákhoz vezet. Mint az a második ábrán látható, a növekedés következő lépcsőjében ennek a négyzethöz a sarkai instabilakká válnak (mivel mélyebben vannak a „hidegebb” zónában) és gyorsabban kezdenek nőni, mint a klaszter egyenes élei. Az így kifejlődő dendriteken újabb instabil tartományok jelennek meg, amelyek önmaguk is dendritekké válnak.

Nem a rács geometriája azonban az egyetlen faktor, amely meghatározza a kifejlődött klaszter szimmetriáját. A határfelület lokális irányától függő anizotróp felületi feszültség szintén erősen befolyásolhatja a kialakuló geometriát. Ha például a négyzetrács tengelyeire merőleges irányítottaságú felületrészekhez tartozó felületi feszültségérték kisebb, mint az átlókra merőleges határfelületeké, akkor a növekedés könnyebb lesz a rács tengelyei mentén. Az irányfüggő, anizotróp felületi feszültség egyszerűen szimulálható modellünkben, mindössze a tapadási valószínűséget kell változtatnunk a határfelület irányítottaságától függően. A 3. ábra egy olyan klasztert mutat, amelyik növesztésekor a négyzetrács tengelyeire merőleges felületeken nagyobb tapadási valószínűséget használtunk.

A felületi feszültség anizotrópiájának hatása az elmúlt év során a legaktuálisabb problémává vált. A kérdés úgy vetődött fel, hogy vajon lehetséges-e szabályos növekedés izotróp (irányítottaságtól független) felületi feszültség esetében. A legfrissebb kutatások szerint egy kritikus anizotrópia érték alatt (adott túlhűtés mellett) a mintázat véletlen, bokorszerűen szerte-





3. Ennek a klaszternek<sup>a</sup> generálásakor a tapadási valószínűséget úgy választottuk meg, hogy elősegítse a négyzetrács tengelyei mentén való növekedést. Ez a feltétel anizotróp felületi feszültségnek felel meg

ágazó lesz és csak ennél a kritikus értéknél nagyobb anizotrópiák esetében keletkeznek szabályos alakzatok. Ez a tény felfedezésszámba megy, hiszen még a közelmúltban is úgy tartották, hogy a határfelületek növekedését leíró egyenletek anizotrópia feltételezése nélkül is produkálnak stabil, szabályos mintázatokat. Az aggregációs modell vizsgálata egyébként szintén az anizotrópia szükségességét támasztja alá.

Szellemes kísérletet végeztek a fenti tétel igazolására az év elején a Michigani Egyetem fizika tanszékén.<sup>6</sup> Két üveglap közé színezett glicerint töltöttek egy hagyományos kísérleti elrendezésnek megfelelően. Az alsó lapba azonban egy háromszögrács élei mentén vékony, egyenes mélyedéseket vágtak, így téve anizotróppá a határfelületre ható lokális feltételeket. Ezt követően a felső lap közepébe vágott lyukon keresztül különböző sebességgel levegőt fújtak a két lap közé. Ha a levegő lassan hatolt a glicerin rétegbe, akkor a vágatok hatása kevésbé érvényesült (kis anizotrópia) és szabálytalan, ujjszerű nyúlványokból álló alakzatot rajzolt ki. Amikor viszont az Amerikai Fizikai Társaság konferenciáján a kísérletet bemutató kutató hirtelen nagyobb energiával fújta be a levegőt, a hallgatóság önkéntelenül is felmorajlott: pillanatokra ugyan, de szabályos, komplex hópehely-geometriájú mintázat jelent meg.

#### Mintázatképződés irányított növekedéskor

Az előzőekben azt vizsgáltuk, hogy miként növekszik egy határfelület egy kis magból kiindulva. Gyakori azonban az az eset is, amikor már adva van egy nagyobb kiterjedésű szabályos felület és ezen indul meg az instabil növekedés.<sup>7</sup> Ezt a folyamatot úgy szimuláljuk két dimenzióban, hogy a bolyongó részecskék egy egyeneshez tapadhatnak a számítógépes modellkísérlet kezdetekor.<sup>8, 9</sup> Kettős célt kívánunk elérni ezzel a határfeltétellel: egyrészt ezen a példán mutatjuk be az egyik alapproblémánkkal kapcsolatos jelenséget, a rendezetlen növekedésből a szabályosba való átmenetet, másrészt ez a geometria hasonló az iparban is előforduló, irányított dermedésnek nevezett folyamat során alkalmazott elrendezéshez.<sup>7</sup>

A 4. ábra azt mutatja, hogy milyen mintázatok nőnek egy egyenes mentén, ha a szimulációt a felületi feszültségnek megfelelő paraméter különböző értékeire valósítjuk meg. Ha a felületi feszültség nulla, rendezetlen, véletlenszerű





4. Ez az ábra azt szemlélteti, hogy a zero felületi feszültség mellett kialakuló rendezetlen mintázat miként válik csaknem szabályossá, ha a felületi feszültség véges értéket vesz fel. Ennek az értéknek a függvényében egy karakterisztikus hullámhossz alakul ki spontán módon a rendszerben

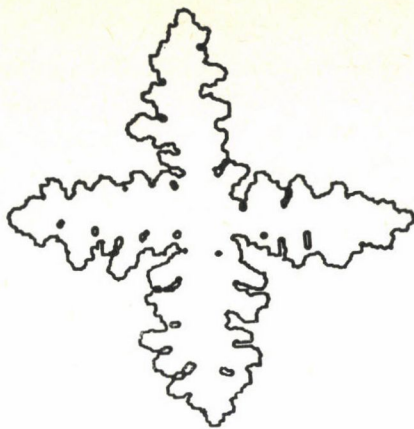
ábrát kapunk. Ha azonban növeljük a felületi feszültséget, a részecskék olyan módon tapadnak a felülethez, hogy egy csaknem periodikus mintázat alakul ki, mintegy az anyag önszerveződését demonstrálva.

Aggregációs modellünkkel szimulálhatjuk az irányított dermedés folyamatát is. Az ilyen dermedés jelenségkörével foglalkozó kísérletek során a kiválasztott anyagot (ami rendszerint hosszú rúd vagy szalag alakú) adott sebességgel húzzák egy rögzített hőmérsékleti gradienssel rendelkező tartományon keresztül. A minta olvadt állapotban van a melegebb részén a berendezésnek, és szilárd fázisban az ellenkező oldalon, így a folyadék—szilárd határfelület középen található. A hőmérséklet megközelítőleg lineárisan változik a távolsággal ( $z$ ), amit kísérleti cella egyik végétől mérünk. Ezek a kísérletek általában lineárisan stabil, periodikus mintázatokhoz vezetnek.

Az alkalmazott lineáris hőmérsékletprofil következtében állandó jelleggel hő áramlik a melegebbtől a hidegebb rész felé. Ezenkívül a mintatartó egy adott sebességgel folyamatosan mozog a  $z$  irányban. Ezt a kísérleti körülményt a bolyongó részecskék mozgásának megváltoztatása segítségével szimuláljuk, megnövelve a határfelület felé — vagy másképpen „lefelé” — ugrás valószínűségét a „felfelé” ugrás valószínűségéhez képest. Az így bolyongó részecskékkel végzett szimulációk a 4. ábrán láthatóaknál szabályosabb mintázatokhoz vezetnek. Ezek a mintázatok valójában nagyon hasonlítanak azokhoz, amelyeket *Heslot* és *Libchaber*<sup>7</sup> figyelt meg succinonitrol rétegek irányított dermedésének tanulmányozásakor. Az 5. ábra, amelyen a szimulációs és a kísérleti eredmények egyaránt láthatók, ezt az állítást kívánja alátámasztani.

Összefoglalva tehát azt láttuk, hogy a mintázatok képződésének alapvető vonásai jól nyomon követhetők egy aggregációs modell segítségével. Úgy





5. Az egyenes mentén történő aggregáció ilyen mintázatokat eredményez, ha a felületi feszültség mellett az irányított bolyongást is bevezetjük a diffúzió-limitált aggregáció modelljébe. A felső sarokban elhelyezett kisebb ábra Heslot és Libchaber kísérleti eredményét ábrázolja, amelyet succinonitrol irányított növesztésekor kaptak

tűnik, hogy egy kis magból való növekedés során csak akkor kaphatunk szabályos formákat, ha a felületi feszültség anizotróp, azaz függ a határfelület lokális irányítottságától. Nincs azonban erre az anizotrópiára szükség az irányított dermedéskor, mert ebben az esetben izotróp felületi feszültség esetében is cellaszerű mintázat jön létre. A számítógépben generált különböző mintázatok azonban lényegesen kevésbé szabályosnak adódtak, mint amelyeneket a természetben megfigyelhetünk. Ennek az az oka, hogy a bolyongáson alapuló módszer eleve jelentős fluktuációt visz a problémába. Ugyanakkor minden okunk megvan arra, hogy feltételezzük; több részecskével végzett nagyobb szimulációk szabályosabb mintázatokat fognak eredményezni. Mindazonáltal a fluktuációk szerepe még nem teljesen tisztázott és vizsgálatuk várhatóan a soron következő kutatások tárgyát képezi majd.

#### IRODALOM

1. J. S. LANGER: Instabilities and pattern formation in crystal growth. *Rev. Mod. Phys.* 52 (1980), 1
2. T. VICSEK: Pattern formation in diffusion limited aggregation. *Phys. Rev. Lett.* 53 (1984), 2281
3. T. A. WITTEN and L. M. SANDER: Diffusion limited aggregation: a kinetic critical phenomenon. *Phys. Rev. Lett.* 47 (1981), 1400
4. P. MEAKIN and T. VICSEK: Internal structure of diffusion limited aggregates. *Phys. Rev. A* 32 (1985), 672
5. B. MANDELBROT: *The fractal geometry of nature*. Freeman, New York, 1983
6. E. BEN-JACOB, R. GODBEY, N. GOLDENFELD, J. KOPLIK, H. LEVINE, T. MUELLER and L. M. SANDER: Experimental demonstration of the role of anisotropy in interfacial pattern formation. *Phys. Rev. Lett.* 55 (1985), 1240
7. F. HESLOT and A. LIBCHABER: Undirectional crystal growth and crystal anisotropy. *Phys. Scr.* T9 (1985), 126
8. Z. RÁCZ and T. VICSEK: Diffusion controlled deposition: Cluster statistics and scaling. *Phys. Rev. Lett.* 51 (1983), 2382
9. J. SZÉP, J. CSERTI and J. KERTÉSZ: Monte Carlo approach to dendritic growth. *J. Phys.* A18 (1985), L 413



## A PÁLYÁZATI RENDSZER FŐBB ELLENTMONDÁSAI

Az 1970-es évek közepe óta a tudományos kutatások finanszírozásán belül egyre nagyobb szerepet játszanak a pályázati úton szétosztott összegek. Úgy tűnik, hogy ez a tendencia a következő években fokozódni fog. Sokan azt várják ettől az új rendszertől, hogy majd megoldja a tudománypolitikában és tudományirányításban felgyülemlett problémákat. Véleményem szerint azonban ezek a várakozások erősen túlzottak. A pályázati rendszer realisabb értékelése érdekében, e rendszer jellemzői közül szeretnék az alábbiakban néhány fontosabb pontot kiemelni.

A pályázati rendszer önmagában véve jó, és jó néhány pozitív tulajdonsága van. Nyilvános, bárki pályázhat, s ezáltal lényegesen demokratikusabb lehet, mint bármely más finanszírozási rendszer. Elvileg módot ad új, fiatal tehetségek kiugrására. Lehetőséget ad arra is, hogy egy idő után (meglehetősen hosszú idő után) a nem megfelelően produkáló csoportok kiessenek a versenyből, s ez a kutatások hatékonyságának növekedéséhez vezethet. Lehetővé teszi a témák koncentrálását azáltal, hogy egyes témacsoportokat preferálnak a pályázatok elbírálásakor (bár az ilyen preferenciát célszerűbb közvetlen allokáció révén biztosítani, mert ily módon a pályázat könnyen formálissá válhat).

Ezek a pozitívumok azonban nem problémamentesek. A benyújtott pályázatok anyagi igénye a Központi Kutatási Alapra és az alapkutatásra kiírt pályázatok esetében (1984 és 85-ben) körülbelül *tízszerezesen haladta meg a szétosztható összeget* (s ez az arány még akkor is igen magas, ha leszámítjuk, hogy néhány pályázatban erősen eltúlozták a költségigényeket, számítva arra, hogy úgy is kevesebbet fognak kapni). Ha viszont a pályázati igényeknek csupán 10%-át sikerül kielégíteni, akkor már kérdésessé válik demokratikus jellegének az a mértéke, ami a köztudatban él. Hatékonysági szempontból ugyanis természetesen követelmény, hogy a meglevő szűkös források lehetőleg olyan helyre kerüljenek, ahol nagyobb a valószínűsége a jó eredménynek. Következésképp, azoknak van nagyobb esélyük, akik már bizonyítottak — és ez ebből a szempontból helyes is. Ugyanakkor azonban ezáltal nagymértékben csökken a kezdő fiatalok pályázat útján való kiugrási lehetősége.

Problémát jelenthet még az is, hogy az egy-egy szakterülethez értők száma — az ország méreteiből adódóan — meglehetősen kicsiny; a bizottságok tagjainak leggondosabb megválogatása esetén is megmutatkozhat időnként egy-egy iskola dominánssá válása a döntésekben.

Gondot okoz az is, hogy a minőségi kritériumok mellett más szempontokat is figyelembe kell venni, pl. a szétosztott összeg megoszlását az egyes tárcák között. Előfordulhat, hogy az egyik tárcánál igen sok igényes pályázat fut be, míg egy másiknál adott esetben gyengébbek, de az *arányossági elv* miatt nem lehet a minőségi szempontokat érvényesíteni. (További problémát okoz még az is, hogy a különböző helyeken kiírt pályázatok *nincsenek kellőképpen összehangolva*, s így szükségtelen átfedések és indokolatlan több-csatornás finanszírozás egyaránt előfordul.)

Előnye a pályázati rendszernek, hogy témára adott, meghatározott időre szóló szerződés keretében (de még inkább annak lejártakor) könnyebb a gyenge eredményeket hozók-

tól megvonni a további támogatást. Felmerül azonban a kérdés, hogy *minek alapján ítéljük meg* a kutatói tevékenységet. Nem magyar hiányosság: sehol a világon nincs egyértelmű értékelési módszer a tudományos tevékenységre. Egyesek a kvantitatív módszerekre esküsznek, mások a kvalitatívra, de komplex, igazán használható módszertan még nem alakult ki ezen a területen. Nehezíti a helyzetet még az is, hogy az alap kutatás sok terén sokszor tíz-húsz év, vagy még hosszabb idő után jön csak meg a várt eredmény. Éppen ezért a „hatékonyság” fogalmát a gazdasági téren használt értelemben itt nem lehet alkalmazni.

Mindezen fenntartások ellenére azt mondom, hogy a pályázati rendszer önmagában véve jó. Nem szabad azonban csupán önmagában venni.

Nem szabad elfeledkezni arról, hogy Magyarországon 1945 után intézményhálózatot hoztak létre a kutatások végzésére, s a kutatók döntő többsége fix státuson, főfoglalkozásként fejt ki kutatói tevékenységét kisebb-nagyobb, külön e célra létrehozott intézményekben. Hogy ennek a szervezeti felépítésnek a meghonosítása magyar viszonyok között mennyire volt helyes vagy helytelen, nem akarom most itt vitatni. Az elmúlt negyven év fejlődése során ez a szervezeti rendszer igen sok értéket produkált és olyan pozitívumokat mutatott fel, amelyek a jelenlegi nyugat-európai rendszerekben negatívumként jelentkeznek. Ezzel egyidőben azonban szervezeti rendszerünkben sok negatív vonás is megjelent, amiket joggal ért kritika, s amelyeket minél hamarabb ki kellene javítani. De akár pozitívan, akár negatívan ítéljük meg a kialakult intézményrendszert, ez adott tény, amivel számolni kell. És éppen ez okozza az egyik fő problémát e téren, ugyanis *intézményrendszerünk és a pályázati rendszer több ponton is ellentmondásban van*.

Kutatási intézményeink a gazdasági tervezés mintájára — ez bármennyire is helytelen az alap kutatások területén, de így van — ötéves terveket készítenek. A VII. ötéves terv időszakára a tervkoncepciókat és a tematikai terveket már 1985-ben elő kellett készíteniük, még mielőtt a pályázatok keretében az ehhez biztosított összegekről döntés született volna, s a pénzösszegek felosztására (a pályázatok elbírálása alapján) csak jóval ezután, 1986 júliusában kerül sor. Ebből logikusan következik, hogy az összeállított *ötéves intézményi terv formálissá válik*: olyan kívánságlistává, amelyből nem lehet tudni, hogy a rajta szereplő tételek közül mire lesz majd fedezet és mire nem. Ez a megoldás ráadásul még bizonytalanságot is hoz létre azoknak a kutatóknak a körében, akik komolyan veszik a tervet (vagyis a tervben szereplő kutatást úgy értelmezik, hogy azt biztosan lehet folytatni). Tervezéssel kapcsolatos ellentmondás az is, hogy míg a tervek intézeti szintűek, addig a pályázatok egyéniek, s bár a pályázatokat az intézményeknek jóvá kell hagyni, az erőviszonyok nem mindig olyanok, hogy a kettőt összhangba lehet hozni.

A jelenlegi magyar körülmények között a *ciklusos pályázatás* nagy negatívuma, hogy ha cikluson belül egy nagy horderejű eredmény van kilátásban, akkor a témának esetleg két-három évet kell várni a következő pályázat kiírásáig, a rendelkezésre álló szűkös keretek ugyanis nem teszik lehetővé nagy összegű tartalékok képzését, amelyeket soron kívül lehetne felhasználni ilyen célra.

A kutatásokkal foglalkozó főhivatású intézményrendszer és a pályázatokon keresztül biztosított témafinanszírozás egyre növekvő aránya közötti ellentmondás többek között amiatt is jelentkezik, mert nincs egyértelműen eldöntve, hogy *a pályázatok révén nyújtott összegek hogyan viszonyulnak a költségvetésből nyújtottakhoz*. Az Akadémia esetében például — de hasonló a helyzet az egyetemeken és egyéb oktatási intézményeknél is — az intézményfinanszírozás formájában szétosztott költségvetési összeg folyamatos reálértékcsökkenése következtében vannak olyan alap- és társadalomtudományi kutatással foglalkozó intézetek, amelyek a folyó működési költségeiket sem igen tudják már ebből fedezni. Ezek pótlására kézenfekvő forrás a pályázati pénz — de ennek nem ez lenne a funkciója. Világosan el kellene tehát különíteni azokat az összegeket, amiket egy intéz-

mennynek mindenféleképpen meg kellene kapnia ahhoz, hogy, egyáltalán működhessen mint intézmény (s ezt az áremelkedéseknek megfelelő arányban automatikusan növelni kell), és a pályázatokat csak kiegészítő tevékenységek finanszírozására szabadna használni. Ehhez azonban arra is szükség van, hogy az egyszer már magas szinten elfogadott és jóváhagyott kutatási programok is automatikusan, *közvetlen allokáció* révén kapják meg a nekik szükséges összegeket. Elfogadhatatlan gyakorlat az, hogy országos programokban szereplő kutatásokat csak úgy tudnak folytatni, hogy időről időre az adandó pályázatok révén próbálnak meg pénzügyi fedezethez jutni. Ez gyakorlatilag komolytalanná teszi a téma magas szintű jóváhagyását.

Ellentmondás van egyéni szinten a fix státuson levő kutatók és a pályázati rendszer keretében foglalkoztatott szerződéses kutatók helyzete között is; ez utóbbiak további sorsa bizonytalan. Ha ez a bizonytalansági tényező be lenne építve a fizetésükbe, akkor még azt is mondhatnánk, hogy a nagyobb kutatói mobilitás érdekében ez nem baj — így azonban sok igazságtalansághoz vezet, mert a magyar rendelkezések logikája a fix-státusos rendszeren alapszik (pl. nyugdíj, hitelfelvétel stb.).

Tudományirányítási szempontból problémát okoz az is, hogy az egyéni *témakiválasztások* esetlegesek az egyes tudományterületek egészének fejlődésigényei szempontjából. Így több fontos, de nehezen feldolgozható téma marad parlagon, hiszen az egyéni választás inkább a könnyebben kutatható területek felé hajlik. Gondot okoz az is, hogy a bíráló bizottságok diszciplinárisak, s így az interdiszciplináris témák háttérbe szorulhatnak. Megfelelő téma-prioritási ajánlásokkal vagy tematikai pályázatok kiírásával — amelyeknek kidolgozásában a régebben igen aktívan működő akadémiai bizottságok sokkal nagyobb szerepet kaphatnának —, valamint interdiszciplináris bizottságok létrehozásával azonban ezeken lehet segíteni.

Mindezen ellentmondások és problémák ellenére úgy gondolom, hogy a pályázatoknak van létalapjuk a magyar tudományirányításban. Szerepét azonban nem szabad túlértékelni. A magyar helyzetet és az ebből adódó sajátosságokat gondos mérlegelés alapján messzemenően figyelembe kell venni minden döntés előtt. Ennek alapján a pályázati rendszer a jelenlegi magyar intézményhálózatban a következő területeken alkalmazható: új, sokat ígérő kutatási témák beindítására; fiatal tehetségek kiugrására; olyan témák finanszírozására, amelyek az adott tudományterület fejlődése szempontjából fontosak, de a költségvetési (és/vagy az intézet által megtermelt) keretből nem kapnak támogatást (például nem férnek már bele az intézeti vagy egyetemi kutatási tervbe); az intézetek, egyetemek és egyéb kutatóhelyek által nem fedett, de szükségesnek ítélt kutatási területekre való orientálásra; s ha még mindemellett marad pénz, akkor egyéni érdeklődések támogatására.

Ahhoz azonban, hogy a pályázatok ezt a szerepet töltsék be, egy egészen más népgazdasági szintű elosztási-finanszírozási koncepcióra lenne szükség.

Tamási Péter

## Tölgypusztulás — járvány vagy savasodás? Új szempontok

A Magyar Tudomány 1985. évfolyamának 6. számában fontos közlemény jelent meg *Igmándy Zoltán* tollából, amelyben ismerteti a kocsánytalan tölgy pusztulásának helyzetét s az ezzel kapcsolatos kutatások eredményeit. Ennek rövid konklúziója az, hogy a kocsánytalan tölgy pusztulása délkelet-európai jelenség, amely eddig főleg Románia, Magyarország és Csehszlovákia területén jelentkezett, s amely kelet felől nyugati irányban terjedt végig az említett országokon. A pusztulás közvetlen oka egy, a lucosokat is károsító gomba, a *Ceratocystis piceae*. Hasonló járványról van tehát szó, mint amely a század első felében a szil fajok tömeges pusztulását eredményezte. Az epidémiát kiváltó közvetett okok között a szerző az utóbbi években gyakori rovarkártételeket említi első helyen, amelyek a tölgyállományok legyengítéséhez és a kórokozók terjesztéséhez egyaránt hozzájárulhattak. Megemlíti továbbá az utóbbi évek erős nyári szárazságait, mint a fogékony-ságot kiváltó okot. A savas ülepedést, mint lehetséges kiváltó tényezőt — több szempontból is — kétségesnek minősíti.

*Vajna László* (MTA Növényvédelmi Kutató Intézete) végezte a tölgypusztulással kapcsolatos fitopatológiai kutatásokat. Véleménye szerint a tölgypusztulás esetében nem helyes epidémiáról beszélni azért, mert a jelenség nem egyetlen fertőző ágensre szorítkozik, hanem számos különböző tömlősgombafaj is részt vesz előidézésében. Esetenként más gombafajok kártétele nagyobb, mint az említett *Ceratocystis piceae*-é. Tovább árnyalja a körképet az a tény, hogy ez a gombafaj általában nem okoz tracheomikózist, vagyis a fa szállítóedényeinek számos esetben tapasztalt elzáródása nem tulajdonítható egyértelműen a nevezett gombafaj hatásának.

1985. november végén *Mészáros Ernő* szervezésében egy kétnapos előadássorozat zajlott le a Magyar Tudományos Akadémián a savas ülepedés magyarországi helyzetéről és annak hatásairól a vizekre, talajokra, erdőkre és a természetes élővilágra. Két előadó is érintette a savasodás és a tölgypusztulás kapcsolatát. *Solymos Rezső* a savas esők szerepét vitathatónak, *Jakucs Pál* viszont döntőnek ítélte a tölgypusztulás szempontjából. Az ankétot megelőzően Jakucs Pál a Magyar Tudomány 1985/10. számában „Az erősödő savasodás hatása a természetes élővilágra” címmel, részletesen is kifejtette álláspontját.

Megkülönbözteti a savasodás közvetlen és közvetett hatásait. A közvetlen hatások közt részletesen leírja a  $SO_2$  stimuláló hatását az oxidációs folyamatokra, a sejtek redox rendszereire, mérgező hatását a szabad gyökökön keresztül a különböző élettani szabályozásokra. A közvetlen hatások legérzékenyebb indikátoraiként említi a zuzmókat, amelyek együttesesei előbb fokozatosan dezorganizálódnak, majd teljesen eltűnnek. A közvetett hatások között különös fontosságot tulajdonít a talajon keresztül lezajló folyamatoknak. Ezek lényege, hogy a talaj kémhatásának csökkenése következtében, nagy mennyiségű Al, továbbá nehézfémion (Fe, Mn) megy oldatba, amelyek mérgező hatást fejtenek ki a talaj mikroorganizmusaira, különösen pedig a mikorrhizákra. A mikorrhiza gombák visszaszorulását jelzi számos ehetsé gomba piaci felhozatalának drámai csökkenése, a hazai orchideák felére csökkenése, legfőképpen pedig az erdőalkotó fák — különösen pedig a kocsánytalan tölgy — pusztulása. Ennek gyökérzete a mikorrhiza kapcsolatok hiányában

visszafejlődik, mire a csökkent víz és tápanyagellátottság miatt fölössé vált szállítójáratokat a fa eltömíti és ezáltal kivonja a forgalomból, aminek következménye a korona felületének részleges, majd teljes elszáradása.

A savasodás szakirodalmát ismerők számára nem titok, hogy ez a diagnosztikai körkép az Észak- és Nyugat-Európa túlelvélő erdőinek pusztulásával kapcsolatos okokat kutató, nagy apparátussal lefolytatott, több mint tíz éve folyó vizsgálatok eredményeit tükrözi. A leírt folyamat egyes mozzanatait — a cikk tanúsága szerint — a Sikfőkút Projekt területén is sikerült megfigyelni. Jakucs Pál koncepciójában az az új elem, hogy a nyugat-európai fenyőpusztulás folyamatának savas eső hipotézisét egy új jelenséggel, a tölgypusztulással kapcsolta össze. Tekintve, hogy a két jelenség külön-külön is nagy figyelmet igényel, a savasodás és a tölgypusztulás kérdéseivel kapcsolatban is külön kívánok néhány szempontot felvetni.

## A savasodás hosszú távú hatásai

A savasodás kérdésével foglalkozó nyugati szakirodalom feldolgozásakor nem árt figyelembe venni azt a tényt is, hogy a savas eső elleni harc nemcsak környezetvédelmi érdek, hanem politikai ütdkártya is. Tudomásul kell venni, hogy időről időre megjelennek olyan közlemények is, amelyek a savasodást teszik felelőssé olyan természeti károkért, amelyeket nem egyértelműen a savasodás okoz. Több orchidea-szaklapban jelentek meg veszjelzések arról, hogy a savasodás az orchideák pusztulását okozza. Jakucs Pál is azt írja (Magyar Tudomány 1985. 10. sz. 738.) — forrás megemlítése nélkül —, hogy „az utóbbi évtizedben mintegy felére fogyatkoztak orchidea- és tárnicsféléink”. A közlés nem utal bővebben arra, hogy a fajok száma, a fajok populációinak száma vagy a populációk egyedszáma csökkent-e a felére. Az MTA Ökológiai és Botanikai Kutató Intézete — az ELTE Növényrendszertani és Ökológiai Tanszékének MTA kutatórészlege közreműködésével — 15 éve végzi a hazai flóra térképezéséhez az adatgyűjtést és feldolgozást, amely két nagy nemzetközi projektnek is részét képezi (Közép-európai Flóra Térképezése; Atlas Florae Europaeae). Ezenkívül az OKTH megbízásából évek óta populációdinamikai felméréseket végeztünk 70 veszélyeztetett hazai növényfajon. A rendelkezésünkre álló felmérések alapján a hazai orchidea-flóra közel felére csökkenésére vonatkozó közlést sem faji, sem populációs, sem egyedi szinten nem tudjuk megerősíteni.

Nem egészen világos a savasodás és a mikorrhiza-gombák eltűnése közötti összefüggés. A gombák túlnyomó többsége ui. kifejezetten acidofil szervezet, a mikorrhiza kapcsolat pedig éppen a nedves, savanyú talajok uralkodó együttélési formája. Nem véletlen, hogy ezt a szimbiózist savanyú talajon élő fenyvesekben fedezték fel. Az is közismert, hogy az avarlebomlási folyamatoknak két főtípusa van: a bázikus, semleges és gyengén savanyú talajokon a folyamat alapvetően *mikrobiális úton*, erősen savanyú talajon pedig *mikotróf* folyamatként zajlik le, amelyben a gombáké a döntő szerep. E tekintetben is meghökkentő az a diagram (Magyar Tudomány 1985. 10. sz. 737), amely összefüggést mutat a fővárosban 1969–78-ig forgalomba hozott rókagomba és vargánya mennyisége, valamint az Eger melletti Sikfőkút Projekt mintaterületén 1979-től 1984-ig észlelt tölgypusztulás százalékos aránya között. Mivel a budapesti piacokra kerülő rókagomba és vargánya csaknem 50%-a a Szentendre–Visegrádi hegységből származik, bizonyos tájékoztatást nyújtanak a fenti összefüggés szorosságára vonatkozóan a Pilisi Bioszféra Rezervátum területén évek óta folyó vizsgálataink idevágó adatai. Ezek szerint a rókagomba populációknak több mint kétharmada gyertyános—tölgyes és bükkös erdőkben él, ahol gyakorlatilag nincs tölgypusztulás. A vargánya lelőhelyek túlnyomó része a legsavanyúbb talajú erdőrészteltekben van — a savasodást láthatóan jól tűri —, és termőhelyén tölgypusztulás szintén nem tapasztalható. Tapasztalataink szerint a gombatermőtestek keletkezése

változatlanul érzékenyebben reagál a csapadék és a hőmérséklet alakulására, mint a talaj savasodására.

A savasodás hatására a talaj természetes kilugzási folyamatai kétségtelenül felgyorsulnak, s ennek következtében a mérgező Al és nehézfémionok drámaibb gyorsasággal és nagyobb koncentrációban szabadulnak fel a feltalajban. Nem világos azonban, hogy e folyamat miért nem a sekélyen gyökerező és a savasodásra amúgy is érzékenyebb bükköt és gyertyánt károsítja, miért a mélyebben gyökerező tölgyet, amelynek gyökérzónáját a savasodás csak később éri el? Bővebb vizsgálatra szorul az a körülmény is, hogy az így felszabaduló nehézfémionok miért okoznak az eredeti állományban ilyen drasztikus pusztulást, amikor ugyanezen fajok példányai városi utcákon, köztereken és parkokban tízszerre nagyobb nehézfémzennyeződést is elviselnek és közben leveleikben a talaj nehézfém-tartalmának sokszorosát halmozzák fel. E tekintetben csak utalni kívánunk az MTA Ökológiai és Botanikai Kutató Intézetében több mint 10 éve folyó kutatásokra, amelyek a fák nehézfém-tűrésével és bioindikációjával foglalkoznak, s amelynek nagyszámú eredményeiből legutóbb Kovács Margit „A nagyvárosok környezete” című könyve is bőven merített.

Fenti kételyeimnek nem azért adtam hangot, mert a savasodás problémáját jelentéktelennek ítélem. Ellenkezőleg, a savasodás valódi, hosszú távon ható és gazdasági következményeiben a felsoroltaknál sokszorta nagyobb veszélyeire kívánom a figyelmet felhívni. A következőkben azon kutatások eredményeinek egy részére kívánok támaszkodni, amelyek négy esztendeje az MTA támogatásával a Pili Bioszféra Rezervátumban folynak (témafelelős: *Berczik Árpád* és *Borhidi Attila*), s amelyben a nyolc kutatóhely több mint 40 kutatója vesz részt. A vizsgálatok egy részének az a célja, hogy a terület erdőinek és rétjeinek ökológiai állapotát felmérjük — azaz környezetdiagnosztikai felmérést végezzünk —, a környezethasználat során bekövetkező állapotváltozásokat regisztráljuk, s a megállapított trendek alapján környezethasználati prognózist készítsünk. Az állapotváltozások megállapítása az elmúlt 30—35 évre megy vissza. Összehasonlítául *Horánszky András* (ELTE Növényrendszertani és Ökológiai Tanszék) növénycönológiai és ökológiai vizsgálatait, valamint a területről 1954-ben készült erdőtípus- és vegetációtérkép (*Horánszky András* és e sorok írójának közös munkája) szolgál. Az összehasonlító állapotfelmérés megbízhatóságát erősíti, hogy a diagnózist készítő személyek egy részének azonossága biztosítja a munka szemléleti és módszertani kontinuitását.

Az 1984-ben végzett újratérképezés egyértelmű eredménye, hogy az erdőtípusok túlnyomó része 30 év alatt megváltozott. A változás egyértelműen a savasodás irányába mutat. Felkérésünkre *Stefanovits Pál* újravizsgálta a mintaterületen levő, 1952-ben tanulmányozott talajszelvényeit és megerősítette, hogy bizonyos talajtípusokban a pH több mint egy egységgel csökkent, a hidrolitos aciditás pedig a négyszeresére növekedett. Bizonyosra vehető, hogy a talajok savanyodása országos jelenség, de elterjedése mozaikszerű. A savasodás sebessége függ az ülepedés eloszlásától, a talajtípustól, a domborzattól, az avar- és növényborítástól. A savas ülepedés nem valamiféle végzettszerű folyamat, amelylyel szemben tehetetlenek vagyunk. A talaj pufferkapacitása mind erdészeti, mind talajtani beavatkozásokkal növelhető, ugyanakkor azonban bármilyen irányú (erdészeti, vadgazdálkodási, turisztikai) túlhasználat a folyamatot nagymértékben meggyorsíthatja.

A savasodás legfőbb távlati veszélyét a termőhelyek nagy léptékű leromlásában látom, amely az erdőállományok növekedésének korai lassulásában, az évi növedék csökkenésében s ennek következtében az egységnyi területre eső tervezhető és termelhető fahozam várható visszaesésében fog megnyilvánulni. Ugyancsak számítani lehet a felújulás és felújítás növekvő nehézségeire és költségességére is, ami együttvéve a fatermelés növekvő önköltségét vonja maga után. Nem lehetetlen, hogy a savasodás előrehaladásával bizonyos területeken erdőgazdálkodásunkat — fafajmegválasztás, állományszerkezet, műve-

lés és véghasználat szempontjából egyaránt — új koncepció szerint kell kialakítanunk. Hogy erre mikor kényszerülünk, elsősorban attól függ, hogy a savasodás folyamatát milyen mértékben sikerül lassítanunk. Ehhez pedig a folyamat természetét és törvényszerűségeit kell minél alaposabban megismernünk, hogy azt hatékonyan és hasznosan befolyásolhassuk.

### Néhány szempont a tölgypusztulás kérdéséhez

„A bűntény kulcsa többnyire az áldozat személyében keresendő” (Hercule Poirot)t

Az eddigi kutatások viszonylag kevés figyelmet szenteltek a tölgypusztulás „áldozatának”, a kocsánytalan tölgynek. Mint ismeretes, a hazai kocsánytalan tölgyállományok genetikailag nem egységesek, hanem három alfaj populációból tevődnek össze. A tipikus alfaj a *Quercus petraea* ssp. *petraea* Nyugat- és Közép-Európa tölgyeseiben közönséges, nálunk elsősorban a mezofil és acidofil erdők fája. A három alfaj közül ez a legszebb növekedésű, erdészetileg legértékesebb taxon. A ssp. *dalechampii* Dél- és Délkelet-Európa tölgye; a Kárpátoktól északra nem fordul elő, északnyugatra a Cseh Medencéig terjed, tovább nyugatra igen szórványos. Gyorsan növő szálfá, melegkedvelő és mérsékelt szárazságtűrő, hazánkban a három alfaj közül a leggyakoribb, a cseres-tölgyesek uralkodó kocsánytalan tölgye. A ssp. *polycarpa* kifejezetten szárazságtűrő taxon, pannón-balkáni elterjedésű növény, lassú, gyakran bokros növekedésű alacsony fa, gazdasági értéke csekély. Az említett alfajokat a szomszédos országokban, mint erdészeti szempontból különböző értékű fontos taxonokat, önálló fajoknak tekintik. Alaki változatosságát nálunk Mátyas Vilmos dolgozta fel (1967), ökológiai viselkedésüket, cönológiai szerepüket Borhádi (1969) tisztázta. Felismerésük nem mindig könnyű, mivel nálunk a három taxont esetenként hibrid eredetű alakok és fenokópiák sora köti össze. Mindez azonban nem jelent megoldhatatlan nehézséget. Simon Tibor (1977) a Zempléni-hegységben több mint 100 növénycönológiai mintában határozta meg a kocsánytalan tölgy alfajokat, sőt azok tömeg- és borításértékeit is. Csak sajnálni lehet, hogy ez a fontos mozzanat a Sikfőkút Projekt munkatervében nem került kivitelezésre, s így a közel 100 értékes ökológiai közlemény hatalmas mérés- és megfigyelési anyagáról nem tudható pontosan, hogy mely kocsánytalan tölgy taxonra vonatkozik és milyen gyakorisággal. Szerencsére néhány közlemény eredményeiből a hozzáértő számára világossá válik, hogy a sikfőkúti tölgyes mintaterület kocsánytalan tölgyei túlnyomórészt a ssp. *dalechampii* alfajhoz tartoznak. Virágh Klára levélnövekedés-analízis vizsgálatai és Nagy Miklósnak a rovarkártételekről szóló cikkei egyértelműen erre a taxonra vonatkoznak.

Saját terepvizsgálataink szerint a tölgypusztulás legnagyobb részt a *Quercus petraea* ssp. *dalechampii* populációit tizedeli. Ez a tény mindjárt számos nyitott kérdést megmagyaráz. Például azt, hogy miért nincs tölgypusztulás Nyugat-Európában, vagy miért elhanyagolható a Dunántúlon. Azért mert e területeken kizárólag, ill. túlnyomórészt a ssp. *petraea* populációi élnek. Igmándy Zoltánnak a tölgypusztulás elterjedéséről közölt térképe (Magyar Tudomány 1985. 6. sz. 456) pontosan a ssp. *dalechampii* délkelet-európai elterjedését rajzolja ki. 1969-es cikkemben felhívtam a figyelmet arra, hogy a ssp. *dalechampii* levelei sokkal vékonyabb bőrszövetűek és textúrájúak, mint a másik két alfajé, s ezért a rovarok gyakrabban és nagyobb mértékben károsítják (Botanikai Közlemények 56: 155), továbbá arra is, hogy a legsúlyosabb rovarkárok a cseres-tölgyesekben tapasztalhatók.

További fontos élettani tulajdonsága ennek a tölgynek, hogy lombja későn fakad, s ez időben olykor egybeesik az araszolók tavaszi rajzásával, s a hernyók ilyenkor részben vagy egészen lerágják a friss, tápanyagokban gazdag levélzetet. Hogy egy fa számára ez a



rovarkártétel a legnagyobb stressz, bizonyítja az a tény, hogy a fatörzs évgűrű-szerkezetében a rovarkártételek évei sokkal markánsabban jelentkeznek, mint a legaszályosabb évek. (Szontágh Pál személyes közlése.)

A fák természetesen nagy erőfeszítéseket tesznek az elvesztett lombzat pótlására. Ez az alvó- és járulékos rügyekből pótoltt másodlagos lombkorona azonban felületét, fotoszintetikus és transzspirációs kapacitását tekintve csak töredéke az eredeti koronáénak. Ez az oka, hogy a növény — a víz- és tápanyagvesztéséget elkerülendő — a szállító és anyagfelvevő kapacitást a kisebb lombzat igényeihez kénytelen igazítani. Ennek az önvédelmi redukciónak a nyomait állapították meg Jakucs Pál és munkatársai Sikfőkúton az eltömődött szállító járatok, csökkent hajszálgöyökérzet és leépített mikorrhiza kapcsolatok formájában.

Könnyű belátni, hogy egy tavaszon két lombkoronát fejleszteni, akkora fiziológiai erőfeszítést kíván meg egy fától, amelyhez a szervezet minden tartalékát mozgósítania kell, s amely az egyedek ellenállóképességét a minimumra csökkenti. Ráadásul a késve fejlődő második lombzat túlélésének esélye igen csekély. Mert kifejlődése vagy csapadékos nyárellővel esik egybe, ami ugyan a friss levélzet stabilizálódását elősegíti, de egyúttal a fertőző gombákat is aktivizálja; vagy száraz tavasz végi meleghullámmal találkozódik, aminek következtében a hirtelen ránehezedő transzspirációs terhelést nem tudja elviselni és elszárad, lepörköldök. Ezért a rovargradációk és a száraz tavaszok esetenkénti találkozása — a gombafertőzés nélkül — közvetlenül is okozója lehet a tölgy populáció gutaütés-szerű, hirtelen kiszáradásának.

Az elmondottak ismeretében az is érthetővé válik, hogy a tölgypusztulás miért az ország északkeleti felében jelentkezett elsőnek és legerőteljesebben. Itt ui. a tél egy teljes hónappal tovább tart, mint az ország más részein. Ez pedig azt jelenti, hogy a kora nyári szárazság a vegetációs periódus egészét tekintve egy hónappal korábban köszönt be, s ennél fogva a tavaszi rovargradációk és a kora nyári szárazságok kombinálódása mintegy 30 %-kal nagyobb valószínűséggel jelentkezik, mint a Dunántúlon.

Összefoglalásul hangsúlyozni szeretném, hogy mind a savasodást, mind a tölgypusztulást égető környezetvédelmi problémának tartom, amelynek megoldása érdekében a társadalom és kutatás nagy és széles körű összefogására és áldozatvállalására is szükség van. Jakucs Pál cikkének végén (i. m. 731) öt fontos feladatot jelöl meg, amelyekkel messzeemenően egyetérték. Ezekhez egyetlen további pontot szeretnék javaslatként hozzáfűzni:

— sürgősen meg kell tenni mindent annak érdekében, hogy a botanikai alaptudományokat: növényanatómiát, szövettant, növénytaxonómiát és növényélettant mind az oktatás, mind a kutatás területén korszerű szintre emeljük.

**Borhidi Attila**

#### IRODALOM

- BORHIDI ATTILA: Adatok a kocsánytalan tölgy (*Quercus petraea* fajcsoport) és a molyhos tölgy (*Quercus pubescens* fajcsoport) kistípusainak ökológiai-öonológiai magatartásáról. Botanikai Közlemények, 56: 155—158. 1969.
- IGMÁNDI ZOLTÁN: A kocsánytalan tölgy pusztulása Magyarországon. Magyar Tudomány 1985. 6. sz. 456—459.
- JAKUCS PÁL: Az erősödő savasodás hatása a természetes élővilágra. Magyar Tudomány 1985. 10. sz. 731—741.
- KOVÁCS MARGIT: A nagyvárosok környezete. Gondolat Kiadó, 1985.
- MÁTYÁS VILMOS: A magyarországi tölgyfajok alaktani ismertetése. in: Keresztési Béla: A tölgyek. Akadémiai Kiadó, 51—90. 1967.
- NAGY MIKLÓS: Experimental analysis of the connection between leaf growth and insect consumption. Acta Bot. Acad. Sci. Hung. 24: 307—326., 1978.

- NAGY MIKLÓS: The effect of Lepidoptera larvae consumption on the leaf production of *Quercus petraea* (Matt.) Liebl. Acta Bot. Acad. Sci. Hung. 27: 141–150., 1981.
- SIMON TIBOR: Vegetationsuntersuchungen im Zemplener Gebirge. Akadémiai Kiadó, 1977.
- VIRÁGH KLÁRA: Növekedés vizsgálatok egy tölgyeserdei fafaj fény- és árnyéklevelein, ill. hajtásain. Egyetemi doktori értekezés. Vácrátót, 1977.
- WEISER, F.: Probleme der Auswahl und Ergebnisse der Erkundung autochter Herkünfte von Stiel- und Traubeneiche. Arch. f. Forstwesen 13: 843–864., 1964.

## A főszerkesztő megjegyzése

A fenti cikk vitába száll Jakucs Pál korábbi (*Magyar Tudomány*, 1985. 10. szám 731 l.) megállapításaival. Egy vita megindulását általában örvendetesnek tartjuk, lapunk széles spektruma azonban nem engedi meg, hogy azzal részleteiben is foglalkozzunk. Alant közöljük Jakucs Pál *r ö v i d í t e t t* választát, remélve, hogy megfelelő szakmai fórumon folytatott vita előre mutató módon tisztázza fogja a kutatások további feladatait.

## Megjegyzések Borhidi Attila cikkéhez

Borhidi cikkének legfontosabb vitapontja az „áldozat” rendszertani besorolására vonatkozik: a „... kocsánytalan tölgy kisleveleire megállapításuk a síkfőkúti kutatások keretében nem történt meg”. Az 1972-ben megindult kutatómunkáknál ez az első feladat között megtörtént. Az általa is idézett *Mátyás V.* ugyanis személyesen állapította meg, hogy a „Síkforkút Project” kocsánytalan tölgye a *Quercus petraea* ssp. *petraea*. Ezt már a legelső síkfőkúti cikkünkben le is közöltük (Jakucs 1973: 16). Később ugyanezt állapította meg és közölte a kutatási erdő kocsánytalan tölgyeiről Simon T. is (Simon 1974: 344).

Borhidi cikkéből nem derül továbbá ki, miért gondolja, hogy a síkfőkúti tölgyes mintaterület kocsánytalan tölgyei túlnyomórészt a *Quercus petraea* ssp. *dalechampii* alfajhoz tartoznak. Az általa hivatkozott levél növekedés-analízis és rovarkártévis cikkekből (l. *Virágh, Nagy*) inkább az derül ki, hogy egy adott fán belül találhatók meg a „vékonyabb bőrszövetű és texturált” levelek (árnyéklevelek!), valamint a „vastagabb, szilárdító elemekben gazdagabb” levelek (fénylevelek!). Az a megállapítás pedig, hogy a *Qu. petraea* ssp. *dalechampii* az ÉK-i Középhegység tölgye, Borhidi saját — hivatkozott — cikkével ellentétes. Idézem: „A *Qu. petraea* ssp. *petraea* a Dunántúl cseres-tölgyeseiben még alárendeltebb lehet a *Qu. dalechampii* mellett, az ÉK-i Középhegységben azután fokozatosan előtérbe kerül, olykor uralkodó is lehet” (Borhidi 1969: 155). Ugyanez a megállapítás egyébként *Mátyás* (1970), *Soó* (1970), *Keresztesi* (1967) munkáinak is.

Borhidi vitatja azt a megállapítást, hogy „az utóbbi évtizedben mintegy felére fogyatkoztak orchidea- és tárnics-féléink”. Hivatkozik az ELTE Növényrendszertani és Ökológiai Tanszékének közreműködésével történt felméréseikre. Közlöm, hogy e megállapítás a fenti kutatóhely vezetőjének szó szerinti írásos közlése!

Azt, hogy a gombatermőtestek keletkezése érzékenyebben reagál a csapadék és hőmérséklet alakulására, mint a savasodásra, az újabb kutatási eredmények hazánkban és külföldön egyaránt egyértelműen cáfolják (*Dobben et al.* 1983, *Winterhoff—Krieglsteiner* 1984, *Gulden—Hoiland* 1985 stb.).

Nem támasztják alá az e témákban közölt kutatási adatok Borhidi jórészt tapasztalatokon alapuló azon véleményeit sem, mint pl.: „nincs összefüggés a mikorrhiza-gombák termőtestjeinek eltűnése, a talajsavanyodás és a fapusztulás között”; „a tölgyek mélyben gyökereznek”; „a hernyórágás jelenti a fa számára a legnagyobb stresszt, ami az évgűrűk növekedésében is visszatükröződik”; „a másodlagosan pótlódó lombkorona csak töredéke

az eredeti lombfelületnek" (Szabó et. al. 1983, Jakucs 1985) stb. Nem kellően megalapozott az ország keleti felében jelentkező tölgypusztulásról alkotott egész hipotézise sem. Vitatható a városi fák elhalásának és erdőink fapusztulásának okozati összekapcsolhatósága.

Befejezésül megismétlem azt a véleményemet, hogy a hazai kocsánytalan tölgyeknél (és ma már más fajoknál is) jelentkező, hirtelen pusztulási folyamat okainak további részletes biológiai-ökológiai kutatása hazánkban is igen kívánatos. E kérdés a tudomány, a gazdaság és a technika célirányos összekapcsolódásának nagy feladatai közé tartozik. Az pedig vitathatatlan, hogy az új típusú elhalások megindulása a légköri savasodást okozó anyagok koncentráció-növekedésével szoros korrelációt mutat!

**Jakucs Pál**

#### IRODALOM

- DOBZEN, H. F.—DE WITT, T.—DAM, D.: Effects of acid deposition on vegetation in the Netherlands. — In: Int. Koll. 7.—9. 6. 1983. Lindau, Bodensee, 1983.
- GULDEN, G.—HOILAND, K.: The role of ectomycorrhiza in a situation of air pollution and forest death. — *Agarica*, 6: 341—357, 1985.
- JAKUCS, P.: „Sikfőkút Project”. Egy tölgyes ökoszisztéma környezetbiológiai kutatása a bioszféra-program keretén belül. — MTA Biol. Oszt. Közl., 16: 11—25, 1973.
- JAKUCS, P. (ed.): Ecology of an Oak Forest in Hungary, Results of „Sikfőkút Project” 1. — Akadémiai Kiadó, Budapest, 1985.
- KERESZTESI, B. (szerk.): A tölgyek. — Akadémiai Kiadó, Budapest, 1967.
- MÁTYÁS, V.: Taxa nova Quercuum Hungaricae. — *Acta Bot. Hung.*, 16: 329—361, 1970.
- SIMON, T.: Estimation of phytomass dry-weight of epiphytic mosses at Sikfőkút. — *Acta Bot. Hung.*, 20: 341—348, 1974.
- Soó, R.: A magyar flóra és vegetáció rendszertani-növényföldrajzi kézikönyve IV. — Akadémiai Kiadó, Budapest, 1970.
- SZABÓ, L.—VARGA, Z.—LAKATOS, Gy.: A lombfogyasztó lepkehernyók szerepe a sikfőkúti cseres-tölgyes ökoszisztémában. — *Állattani Közl.*, 70: 73—81, 1983.
- WINTERHOFF, W.—KRIEGLSTEINER, G. J.: Gefährdete Pilze in Baden—Württemberg. — *Beih. z. d. Veröffentl. f. Naturschutz u. Landschaftspflege in Bad.—Wtbg.*, Karlsruhe, 1984.

*Rövidesen megjelenik az Akadémiai Kiadó gondozásában!*

## A MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA ALMANACHJA 1985

Az öt évenként megjelenő almanach a hazai tudományos közélet valamennyi fontos adatát tartalmazza. Fényképpel, tudományos életrajzzal mutatja be az Akadémia rendes, levelező és tiszteleti tagjait, közli a tíz akadémiai osztály működésére vonatkozó valamennyi tudnivalót, az Akadémia intézményeinek és kutatóhelyeinek leírását. Közli a tudományok doktorainak és kandidátusainak névsorát s összegyűjti a tudományos egyesületekkel és társaságokkal kapcsolatos információkat. Az almanach végén névmutató segíti a gyors eligazodást.

13×17 cm · Kötve kb. 220,— Ft

## Új gének útja a laboratóriumból a természetbe

*New Scientist, 1985. október 24.*

Az elmúlt hónapokban Philadelphiában és Helsinkiben két nagy nemzetközi kongresszus is foglalkozott azzal a kérdéssel, hogy a várható gazdasági haszon reményében a biotechnológusok felelősséggel kiengedhetik-e laboratóriumuk falai közül azokat a mikrobákat és növényeket, amelyek génkészletét a géntechnológia útján módosították.

Szándékuk heves tiltakozást váltott ki, az ellenzők az Egyesült Államokban szervezetekbe tömörültek és azt hangoztatják, hogy a kezelt lények viselkedését lehetetlen előre jelezni, ezért helyrehozhatatlan károkat okozhatnak a bioszférában. A hadjárat kísértetiesen emlékeztet a gén-szelektelés felfedezésekor, 10 évvel ezelőtt ki-robbant ellenállásra, akkor azzal érveltek, hogy a rekombináns DNS-t (rDNS) tartalmazó mikroorganizmusok kiszabadulva a laboratóriumból ártalmasak lehetnek a többi élőlényre. Követelésükre az USA-ban és Nagy-Britanniában a felügyelő szervezetek olyan szabályozókat dolgoztak ki, amelyek visszaszorították a rDNS-el kapcsolatos kísérleteket. Az aggodalmak nem váltak valóra, és a korlátozások szigorúsága azóta szerencsére enyhült. Most azonban már nem kísérletekről van szó, hanem a manipulált szervezetek „ellenőrzött szabadon engedéséről”, ami részint új küzdelmet indított, részint új irányelvek megfogalmazását teszi szükségessé.

A rendszabályok megszületésére, a „szabadon bocsátásra”, természetes környe-

zetben történő kipróbálásra jelenleg már három — mezőgazdasági haszonnal kecsegtető — jelölt is várakozik. A kaliforniai Berkeley egyetemen S. Lindow és munkatársai arra kerestek magyarázatot, hogy a növények szövetei bizonyos esetekben miért hűthetők fagyáspontjuk alá anélkül, hogy megfagynának. Azt találták, hogy a fagyott szöveteknél a levelek, száraz felületén baktériumok voltak, és ezek szolgálták a jégkristályok képződésének magjaként. A kristályosodásért felelős gént sikerült azonosítani és a *Pseudomonas syringae* baktériumból genetikusan manipulációval kivonni. Az említett faj kezelt törzsét a növényekre permetezték, s az helyettesítette a természetes változatokat, a növények túlélhetőkké váltak. A fagykárrok kivédése szempontjából igen ígéretes eredmények szabadföldi próbáját mind- eddig lehetetlenné tette a *Jeremy Rifkin* vezette mozgalom, bár az amerikai Környezetvédő Hivatal már fontolgatja az engedélyezést.

A másik várakozó a *Pseudomonas fluorescens* baktérium egy olyan törzse, amelybe a Monsanto Mezőgazdasági Termékek Laboratóriumának kutatói egy peszticid (rovarirtó szer) termelésért felelős gént ültettek be a *Bacillus thuringiensis*-ből. A gyapotot, káposztát, babot és burgonyát károsító gyapjaslepke és más rovarkártevők hernyói ellen már 20 éve használják a bacillus iparilag előállított preparátumát. A kémiai védekezéssel szemben a biológiai előnye az lenne, hogy csak a célba vett kártevőket pusztítaná, a többi állatot és az embert nem károsítaná, és nem is marad fenn hosszú ideig a környezetben. Ez persze a hátránya is, hisz sokszor kellene permetezni,

de ha vetés idején a magokat vagy a termőtalajt kezelik, akkor hosszú ideig védelmet nyújthat ez a genetikai manipulációval módosított — egyébként ártalmatlan — *Ps. fluorescens*, amely a növények gyökerein telepeket alkot, s ezen kedvező tulajdonsága miatt esett rá a választás.

A harmadik lehetőséggel, nagy hordereje miatt, egymással párhuzamosan több kutatóhelyen is foglalkoznak: a haszonnövények herbicidekkel (= gyomirtó szerekkel) szembeni toleranciáját szeretnék növelni. Természetesen a mezőgazdaságban csak az e növényekre ártalmatlan gyomirtókat alkalmazhatják, de az rDNS technika segítségével egymással nem keresztezhető, távoli fajokba is átültethetik az ellenállóképességért felelős géneket a legjobb tűrőképességű növényekből.

A fent említett három jelölt mindegyike géntechnológiával megváltoztatott élőlény, és ha valami félresikerül, rosszra fordul, nem lehet többé teljesen eltüntetni őket a környezetből. Szabadon engedésük potenciális veszélyeit tehát a lehető legkörültekintőbben kell felmérni. Philadelphiában az amerikai Mikrobiológiai Társaság nemzetközi konferenciáján négy szempontot tekintettek irányadónak az ilyesfajta becslésekhez: 1. a korábban természetes környezetükből idegen élőhelyre telepített növények és állatok, valamint a hagyományos tenyésztési és nemesítési eljárásokkal létrehozott élőlények sorsának és környezeti hatásainak elemzése; 2. az a priori indoklások; 3. a géntechnológiával módosított élőlény laboratóriumban létesített „mikrokozmoszban” történő vizsgálata a „szabadon engedés” előtt; 4. a bioszférába juttatott szervezet viselkedésének nyomon követése.

Az emberiség a haszonnövények vetésével, a gyomok és a kártevők irtásával már igen régóta beavatkozik a természetes ökoszisztémákba, és sok új fajt honosít meg olyan környezetben, ahol az addig nem fordult elő. A természetes flórában vagy faunában nem található — megfelelő körültekintés nélkül vagy véletlenül betelepített — új szervezet átalakíthatja, sőt

tönkre is teheti a számára idegen biológiai rendszert (gondoljunk csak arra, milyen nagy problémát okoztak Ausztráliában a tehenek és a nyulak). Nagyon fontos tehát a genetikusan megválasztott élőlények szabadon engedése, természeti környezetbe bocsátása előtt a sokoldalú ökológiai vizsgálat, mint azt *D. Pimentel* (Cornell Egyetem) is hangsúlyozta. Szerinte a *Ps. syringae* különböző törzsei rovarokon is megtelepedhetnek, így a hordozó állatok (az említett növényekhez hasonlóan) különbözőképpen viselkedhetnek a hideget, aszerint, hogy a jégkristályok kialakulását elősegítő, vagy a jégképződést nem okozó baktériumokat tartalmazzák. A *B. thuringiensis* toxikus génjét az ártalmatlan *Ps. fluorescens*-be ültetve a mikróba nemcsak a kártékony, hanem a hasznos rovarokat is elpusztíthatja. A módosított organizmus a számára új környezetben azonban csak akkor maradhat fenn és szaporodhat tovább, ha megfelelő feltételeket talál magának. A fennmaradás és szaporodóképesség sokszor legalább akkora problémát jelenthet, mint a károsító hatások kivédése. A termesztett növények bőséges példát szolgáltatnak erre. *G. Stacey* a Tennessee-i Egyetemről a *Rhizobium* fajok a pillangós virágú növények gyökerén gümöket alkotó szimbionta baktériumok, amelyek a növény nitrogén szükségletét biztosítják. Régóta próbálják szelektálni és szaporítani a legrátermettebb törzseket s ezekkel kezelik a magokat. Az „adalék” baktériumok azonban sokkal kevésbé hatékonyak a természetben, még ha a laboratóriumban jól működtek is. A kukorica továbbélése teljes mértékben az embertől függ, nincs ugyanis olyan természetes mechanizmus, amely a csőhöz szorosan rögzült magokat szétszórná, elterjesztené. A cső a száron marad, de ha valamiképp mégis a talajba jut, a csírázáskor a hajtások oly sűrűn bújnak elő, hogy virágba borulásuk teljesen reménytelen. S bár a hagyományos növénytermesztés még ma is sokkal válogatás nélkülibb és bizonytalanabb génátvitellel jár, mint az rDNS technikával

megvalósítható pontos génszeletelések és átültetések, évszázadokon keresztül mégsem hozott létre olyan példányt, amely rombolná a környezetét.

Ha a géntervezéssel módosított szervezetek környezetbe juttatásának lehetséges veszélyeit próbáljuk előrejelezni, a természetes génátvitelhez képest az rDNS technikával megvalósítható nagyobb pontosság az egyik lényeges bizonyíték a módszer mellett. A természet igen gyakran produkál új génkombinációkat: az ivaros szaporodáskor az apai és anyai eredetű gének keverednek, új gének keletkeznek a mutáció során, és a DNS megkettőzésekor (másolási hiba esetén), s új génkonstellációkat hozhat létre az ún. ugró (jumping) gének mozgása, valamint a vírusok és más hordozók közvetítette horizontális génátadás. A természetes úton létrejött és a mesterséges körülmények közt előállított módosulatok néha meg sem különböztethetők egymástól. Példaként az antibiotikum rezisztencia bakteriális transzferjét említhetjük. A legértékesebb *a priori* megközelítés az, hogy a szervezet várható viselkedését és sorsát biológiájának tanulmányozása alapján próbálják meghatározni (pl. egy nedves környezetben élő parazita egy rendkívül száraz környezetben valószínűleg nem fog megtelepedni). A szervezet táplálék és egyéb szükségleteinek ismeretében megbízhatóan jósolhatjuk azt, hogy milyen élőhelyet fog benépesíteni. Az élőlény sorsán kívül azt is elég nagy biztonsággal kell tudni, hogy a génjeivel mi történik, például egy rDNS részletet tartalmazó plazmid beléphet-e más baktériumtörzsekbe, illetve fajokba, vagy egy növénybe ültetett gén a pollenen keresztül bejuthat-e a növényvel ivarosán keresztezhető más fajokba is.

A már eddig előállított szervezetekkel kapcsolatban egyedi feltétellistát dolgoztak ki a kutatók. A *Ps. fluorescens*-nek az alábbi követelményeknek kell megfelelnie: ne okozzon növényi vagy állati megbetegedést, nagy affinitással kötődjön a gyökökhez (a hatékonyság fokozása érdekében), ne tartalmazzon endogén plazmidot

(géncseréje szigorúan korlátozott legyen), a környezetben csak bizonyos ideig maradjon fenn és legyen érzékeny az antibiotikumokra (ha mégis fertőzőképessé válna).

A konferenciák résztvevői egyetértettek abban, hogy a géntervezéssel előállított szervezetek hatékonyságát és veszélyeit, a gyógyszerek hatásvizsgálatával egyezően, különböző és egyre bonyolultabb tesztek sorozatán keresztül kell ellenőrizni és becsülni. A laboratórium és a bioszféra közt azonban még így is hatalmas szakadék tátong, hisz a természetben rengeteg fajjal találkozunk majd, az időjárás viszonyosságainak és sokféle egyéb fizikai és kémiai veszélynek lesznek kitéve az élőlények. Helsinkiben leginkább a harmadik világ képviselői támogatták azt a javaslatot, hogy a komplex környezet modellezésére ún. mikrokozmoszt, illetve klímakamrákat létesítsenek a laboratóriumokban. A természetes sokféleség azonban még így sem közelíthető meg és a módosított növényeknél további problémát jelent az idő, hisz legalább egy növekedési szakaszt végig kell várni, hogy valamit is mondhassunk a szervezet tulajdonságairól. Szerencsére itt is bőséges tapasztalatok állnak rendelkezésre: a hagyományos növénytermesztés és nemesítés régóta alkalmazott módszere az üvegházi körülmények közt nevelés és vizsgálat. A szervezet továbbélése szempontjából azonban itt is minőségileg új helyzetet jelent a szabadföldbe történő kiültetés.

Ezért rendkívül fontos a rekombináns szervezetek, élőlények „szabadon engedését” követően viselkedésük és génjeik sorsának nyomon követése. Képesek-e versenyezni a természetes flórával, vagy gyorsan eltűnnek, eredményesen szaporodnak-e és időlegesen vagy tartósan meg tudnak-e élni azon a helyen, ahová telepítették őket, esetleg messzebbre is elterjednek? A mikróbák detektálására és számlálására pontos és megbízható módszereket használnak jelenleg is, de a konferencián felhívták a figyelmet arra, hogy ezek a szervezetek sokszor olyan formában is életképesek, ame-

lyet a laboratóriumokban már nem lehet tovább tenyészteni. Az egyedi gének sorsát lehetetlen figyelemmel kísérni. Azt azonban vizsgálhatják, hogy a kibocsátott szervezet és a már meglévő flóra között milyen gyakori a plazmidcsere. Ezek is már kidolgozott és használatos technikák, pl. a gyógyszerrezisztenciát hordozó plazmidokat is így követik.

Egy kezelt mikróba vagy növény természetbeni viselkedésének, sorsának és hatásának pontos jóslása lehetetlen. Amit a biotechnológusok tehetnek és tenniük kell, az az, hogy tekintetbe veszik és megvizsgálják az összes lehetséges veszélyt. Az *a priori* jóslások tekintetében azonban nincs egyetértés. Néhányan azt állítják, hogy a kezelt lény annyi kiszámíthatatlan károsító tényezővel találkozik majd, hogy igen kétséges még a fennmaradása is. Az ellenvélemény szerint a kezelés épp arra tesz alkalmassá, hogy egy adott élőhelyen jól megtelepedjenek, és a nagy számban történő kibocsátás — legalábbis kezdetben — hatalmas segítség a fennmaradásért vívott harcban. A mai környezet már távolról sem természetes, egyensúlyi állapotát az emberi tevékenység rendkívül megzavarta, ezért egy ilyenfajta jövevény inváziójával szemben borzasztóan védtelen.

A szabályzó testületeknek igen nehéz feladattal kell szembenéznük, valóban reális és szükséges követelményeket kell támasztaniuk a kibocsátandó szervezetek környezeti hatásainak és veszélyeinek vizsgálatával kapcsolatban, a bioszféra komplexitása és az élőlények milliói ugyanis végtelen számú és idejű kölcsönhatás elemzését teszik lehetővé.

A sok eltérő vélemény ellenére a konferenciái résztvevői a rendszabályokkal kapcsolatban két fő kérdésben egyetértettek: az útmutatók megalkotásánál a produkció végeredményét kell vizsgálni, függetlenül attól, hogy milyen módon (a hagyományos tenyésztéssel vagy a rDNS technikával) állították elő, továbbá kezdetben minden megváltoztatott élőlény esetén egyedileg kell megszabni a biztonságos feltételeket.

**N. J.**

Az üvegben maig is van valami furcsa. Őntható, mint a fémek, de tőlük eltérően nem kovácsolható; átlátszó, mint a folyadékok, de nem folyik. Állaga szilárd, de nem kristályos, mint a szilárd testek; ha mégis kristályosodni kezd, az hiba, mert akkor el is törik. Legalább 4000 éve ismerjük (ókori hagyomány szerint föníciai hajósok úgy főztek a tengerpart homokjában egyszer, hogy edényeiket szódátömbökkel támasztották alá, és a főzés közben a szóda és a homok összeolvadt; kérdés, elég volt-e erre a táborúzt hőmérséklete), de szerkezetéről sokkal kevesebbet tudunk, mint a fémekéről és a kristályokról.

A kristályok gyakran átlátszóak a kristályrácsban levő rend miatt. Erre jó példa a kőszó, a kvarc, vagy éppen a régebben üveg helyett használt máriaüveg (egyfajta csillámpala, emlékezhetünk rá kályhák ajtajáról, hiszen hőálló). De kristályt önteni nem lehet, csak növeszteni; így nem lehetne elérhető áron ablakokat gyártani. Sok folyadék is átlátszó, mert az áthaladó fény szabályos kristályrács hiányában nem tudja rezgésbe hozni az atomokat (azok nincsenek körül rezegjenek), és ezért nem adja át energiáját. Folyadékot viszont nem tehetünk az ablakra.

Az üveg nem kristályos, tehát folyadéknak kellene lennie. Ugyanakkor nem folyik. Ezért hasznos számunkra; de hogyan csinálja ezt? Kísérletekkel egy lépéssel tovább juthatunk: az üveg folyadék, melynek azonban szobahőmérsékleten igen nagy (gyakorlatilag végtelen) a belső sűrűsége. Ezért nem folyik.

A belső sűrűsége fontossága jól érzékelhető, ha ujjunkkal vizet és mézet keverünk; a második sokkal jobban ragad, és nehezebben keverhető. Ez természetesen a molekulák közti vonzóerőkkel magyarázható: ha egymás közelében a folyadék darabjai különböző irányokba vagy sebességekkel mozognak, akkor addig zavarják egymás mozgását, míg az egyformává



nem válik. A többi mozgási energia hővé alakul. Különböző anyagok belső sűrűldása igen különböző lehet, hiszen a molekulák közti kölcsönhatások erőssége is különbözik. Közismert példa a pecsétviasz: egy rudat satuba foghatunk, de néhány hét alatt lehajlik. Belső sűrűldása igen nagy, de nem végtelen; ha még sokkal nagyobb, eljutunk az elvileg folyékony de gyakorlatilag szilárd üveghez.

Ezzel a kérdés fenomenologikus szinten el is van intézve, de azt sem ártana tudni, hogyan lehet egy anyag belső sűrűldása (majdnem) végtelen, hiszen az atomok közti kölcsönhatások nyilván nem végtelenül erősek egy normális sűrűségű anyagban. A problémát a cikk írója újszerű nézőpontból próbálja megmagyarázni. Szerinte egyszerűen az történik az üvegben, mint amit sportközvetítések közben hallunk, mikor egy néző az élvezeteket halmozandó még hallgatja is zsebrádióján (és túl hangosan) a közvetítőt: a hangátvitel begerjed.

Felfogása szerint a belső sűrűldást létrehozó kölcsönhatás az anyagban terjedő hullámok kölcsönhatása; e hullámok tulajdonképpen hangrezgések. Mennél erősebb e kölcsönhatás, annál nagyobb a belső sűrűldás. Feltehetjük, hogy a kölcsönhatás a hőmérséklet csökkenésével erősödik: a meleg méz folyékonyabb a hidegnél. De ahogyan a folyadék hűl, az egyes hanghullámok is tovább élnek, ami megint a mézen látszik: megzavarva a felületét, a hegyek és völgyek annál lassabban tűnnek el, mennél ragadosabb. Tehát ahogyan egy folyadék hűl, a hullámok egyre erősebben hatnak egymásra, de ugyanakkor egyre több idejük is van egymásra hatni. A folyamat önmagát erősíti, pozitív visszacsatolás lép fel.

A mindennapi életben és a fizikában nem vagyunk túlságosan hozzászokva a pozitív visszacsatoláshoz, inkább a negatívát szoktuk tapasztalni. Például, ha egy erdőben megritkítják a rókákat, akkor elszaporodnak a nyulak, amiktől viszont könnyű lesz a rókák élete, és újra elszaporodnak. A beavatkozás másodlagos hatása a beavatkozással ellentétesen dolgozik, és csök-

kenti az eredeti művelet várt eredményét. De ez nem mindig van így, és a legegyszerűbb ellenpélda éppen a zsebrádió a mikrofon mellett. A közvetítő hangja a mikrofonon és az adón keresztül a zsebrádió hangszórójára jut, és onnan megint a mikrofonba: az eredmény olyan, mintha a közvetítő hangosabban beszélt volna. De ha egyre erősebbre csavarjuk a zsebrádiót egyszer csak, nagyon hirtelen, az egészről artikulálatlan üvöltés lesz. Ha ugyanis a hangszóróból a mikrofonra már erősebb hang jut, mint az eredeti, akkor a „második menetben” még hangosabbá válik, és így tovább, minden határon túl.

A szerző szerint ez történik az üveg hűlésekor is: a hullámok egyre tovább élnek, és ugyanakkor egyre erősebben is hatnak egymásra, aminek következtében még tovább élnek, tehát még inkább hathatnak egymásra, és így tovább. Mikor a hullámok közötti erők már eléggé megnöttek, e pozitív visszacsatolás begerjedésre vezet, és az üveg megdermed. Hogy tényleg ez-e az oka az üveg hatalmas belső sűrűldésének, azt majd még igazolni kell; vannak, akik szerint az üvegben mégiscsak van valamilyen hozzávetőleges rend, és azért nem tud folyni. A kép érdekes és szuggesztív — és példaként szolgál a pozitív visszacsatolás fontosságára.

L. B.

## Új tudomány: az interdiszciplináris szövegnyelvészet

*Korunk, 1985. 10. szám*

A szövegnyelvészet új és divatos tudomány. Szűk körű nyelvészeti diszciplínaként alakult ki (innen az elnevezés), de csakhamar a szövegek vizsgálatának általános elméletévé, interdiszciplináris tudománnyá lett. Önállóságát, jogosultságát saját kutatási tárgya biztosítja: a mondatnál nagyobb nyelvi egység, a szöveg. Ezzel a nyelv (a nyelvi rendszer, a *langue*) ha-

gyománys hármas tagolása (hang — szó — mondat) négyessé bővült: hang — szó — mondat — szöveg.

A szövegnyelvészet meghatározását, értelmezését a vélemények tarkasága jellemzi. Az egyik leginkább elfogadható felfogás szerint feladatkörébe tartozik egyrészt alapfogalmának, a szövegnek a meghatározása és elhatárolása, másrészt ebből következően, ezzel összhangban a szövegek leírásához szükséges elmélet és módszer kidolgozása. Ez a leírás mind a szövegek létrehozásának, mind pedig befogadásának (megértésének, elfogadhatóságának, hatásának) a vizsgálatát is magában foglalja.

Nem egészen problémamentes a helyzet a terminológiával, a szóban forgó tudomány elnevezésével. A *szövegnyelvészet* műszó távolról sem általános. És nem is kifogástalan, minthogy egyrészt feltételezi más nyelvi szintekhez tartozó jelenségek vizsgálatának hasonló elnevezését (tehát például ezt: mondatnyelvészet, szónyelvészet), másrészt pedig — és ez a fontosabb — nem utal fogalmi tartalmának sok lényeges vonására, például arra, hogy ma már 1. a szövegnek még az egészen szűk körű tanulmányozása sem csak nyelvészeti (grammatikai) jellegű, hanem kiegészül például kommunikációelmélettel, pragmatikával, logikával, 2. kimondottan interdiszciplináris tudomány, emiatt a műszóban szereplő *nyelvészet* a tényleges helyzetre nem utalhat, legfeljebb csak nyelvtudományi eredetét jelzi. Mindennek ellenére más, jobb műszó híján a legtöbb szakember emellett marad.

A szövegnyelvészetet alkotó szövegelméletek forrásai sokfélék. A legtöbb esetben az alap, vagy legalábbis az egyik forrás valamelyik grammatikaelmélet, például a generatív grammatika vagy az Európában kevésbé ismert tagnémikus és stratifikációs elmélet. De formális grammatikák hasznosításáról is tudunk. A grammatikaelmélet szemantikája és bármilyen szemantikaelmélet, továbbá a szemiotika szemantikája szintén jelentős forrás önmagában is, de még inkább valamilyen logikai rendszerrel, nagyon gyakran a

modális logikával összefonódva. A tartalom vizsgálatának egyik alapjaként gyakran szerepel az ismeret- és igazságelmélet, továbbá a referenciaelmélet és a modellelmélet, több szövegelméletnek is forrása a kognitív lélektan.

Az előbb említett grammatika-, illetőleg szemantikaelméletekkel összefonódva, de nem egy esetben önállóan, sok szövegelméletnek az alapját pragmatikai jellegű tudományok alkotják. Ezek közül a legfontosabbak az általános érvényű, tudományokat átfogó elméletek, mindenekelőtt a szemiotika (a maga pragmatikájával) és a kommunikációelmélet, továbbá a velük összefüggő cselekvés- és beszédteória-elmélet. Mindebből következik a pragmatika és egyáltalán a szociológia, etnometodológia (a beszéd szerkezeti formái és a társadalmi szerepek vagy csoportok közötti kölcsönös viszonyokat kutató diszciplína), valamint a lélektan jelenléte.

Ezekből a forrásokból nőttek ki a szövegpragmatikai elméletek, illetőleg a szövegpragmatikának nevezett szövegnyelvészeti ág, amelybe a közlési körülmények, helyzetek (szituációk) vizsgálata tartozik mind a szövegalkotás, mind pedig a szövegbefogadás szintjén. Az Egyesült Államokban az újonnan ismét virágzó nyelvpszociológia jelentős mértékben érezteti hatását a szövegnyelvészetben. Előtérben áll a társalgás, amelynek nyelvpszociológiai, pragmatikai kutatását *beszélésctnográfia*nak nevezik.

A szövegnyelvészet interdiszciplináris jellegét forrásainál is jobban bizonyítja széles alkalmazási területe. Ennek bemutatásában, a világosabb taglalás érdekében, el kell különítenünk egymástól két lehetőséget: a szövegnyelvészet és a szövegekkel (is) foglalkozó tudományok kapcsolatát, valamint a szövegnyelvészet és a nem nyelvi szövegek kutatását.

Mint a szövegek tanulmányozásának általános elmélete, a szövegnyelvészet szoros kapcsolatban áll valamennyi egyedi, speciális szövegtudománnyal (pontosabb műszóval: szövegközpontú vagy legalább szöveget is vizsgáló tudománnyal), mint

amilyen például az irodalomtudomány, a stilisztika, retorika és poétika, a történet és a jogtudomány. Kapcsolatukra egyrészt a sajátos és az általános, másrészt pedig az összefüggés kölcsönössége jellemző.

A szövegnyelvészettnek mint a szövegvizsgálat általános diszciplinájának a tárgykörébe a különböző szövegek közös, elméletileg általánosítható sajátosságai tartoznak. A speciális szövegtudományok viszont csak bizonyos (pl. irodalmi vagy stílári, vagy szónoki jellegű stb.) szövegek bizonyos (pl. irodalmi, stilisztikai, retorikai stb.) sajátosságaival foglalkoznak. A szövegnyelvészet biztosítja az általános elméletet és vizsgálati módszert, amelyet az egyedi szövegtudományok alkalmaznak. Ez utóbbiak viszont az elemzési, leírási gyakorlatban igazolják az átvett elméletek helyességét, alkalmazhatóságát, és így visszahatnak a szövegnyelvészetre. Szövegnyelvészeti forrásokból már több új irodalomelmélet, főleg sok elbeszéléselemélet alakult ki. Különösen a francia textológusok hírnevét öregbíti újabb és újabb elbeszéléseleméletek kialakítása. Különben felfogásuknak egyik jellegzetes vonása épp az, hogy az elbeszélésszöveget tekintik a legkomplexebb szemiotikai rendszernek, és úgy vélik, hogy az elbeszélésszövegek kutatásában elért eredményeket minden másfajta szöveg vizsgálatára alkalmazni lehet.

A szövegnyelvészet eredményeinek vannak közvetett alkalmazásai is. Ilyenek a nyelvészet mellett más tudományok igényeitől is meghatározott szövegkutatások, mint például a *nyelvezek* (a jogi, újságírói, társalgási stb. nyelvváltozatok, nyelvhasználati formák) kriminalisztikai, tömegtájékoztatási, szociológiai megközelítései, például: a társalgási minták és a társadalmi szerepek összefüggései, továbbá az idegen nyelvek oktatása vagy a fordítási, különösen a műfordítási technika elmélete.

Több tudományban, amelyeket sajátos tárgykörük miatt nem tekinthetünk szövegközpontúnak, nem ismeretlen, sőt újabban egészen divatos lett a sajátos szempontú, a szóban forgó tudományok feladat-

köreitől meghatározott szövegvizsgálat. Ilyen mindenekelőtt a lélektan. Itt az érdeklődés elsősorban a szöveg rögzítésére és felidézésére, valamint tartalmának sűrítésére irányul, és mert ez a vizsgálat a megismerés folyamatában, a kognitív lélektan tárgykörébe ágyazódik bele, a megismerési folyamatok ilyen szempontú megvilágítása is előtérbe került. Olyannyira kifejlődtek ezek a vizsgálatok, hogy már az interdiszciplináris összefonódást jelző *szövegpszichológia* műszó is felbukkant.

A lélektanban elért eredményekhez közel állnak a szövegvizsgálat oktatási szempontjai: a szövegfeldolgozás és a szövegelsajátítás kérdései a tanuláspszichológiában, valamint a különböző tantárgyak módszertanában és a vizsgáztatási eljárások tanulmányozásában. A beszédhibások, az elme- és idegbetegek szövegeinek vizsgálatában a szövegnyelvészet módszereit jól hasznosítja az afaziológia, az ideggyógyászat és az elmekórtan.

Az eddig tárgyalt esetekben a kutatás tárgya a nyelvi szöveg. A „szöveg” azonban lehet nem nyelvi jelenség is (pl. az arcjáték, a tánc, egy festmény vagy az emberi viselkedés). A szövegnyelvészet hasznosítása a nem nyelvi szövegek tanulmányozásában is lehetséges. Szemiotikai alapon a szövegnyelvészet hasznos analógiákat, modelleket szolgáltathat. Minderre néhány példa: a testtartás mint kommunikáció, a viselkedés közlési funkciói, a közlési eljárások a társadalmi szerveződésben, a festmény mint „szöveg”, a sejt kommunikációja stb. Ilyen esetekben a szövegnyelvészet a szociológiával, lélektannal, biológiával és a képzőművészetekkel foglalkozó tudományágakkal került kapcsolatba.

Sajátos interdiszciplináris kapcsolat alakult ki a számítógépes tudománnyal. Itt több irányú és nagyon komplex a felhasználás lehetősége. A legnyilvánvalóbb eset a gépi kivonatkészítés és adatfeldolgozás, adatszolgáltatás. De e mellett széles távlatot jelent a programozás tökéletesítése, és a mesterséges intelligencia kutatásának a fejlődése. Az itt hasznosítható szövegnyel-

vészet újabb területeket hódított meg azal, hogy a mesterséges intelligencia fejlődésében elért eredményeket jó analógiaként az oktatásban, a lélektanban is hasznosítják.

A szövegnyelvészet interdiszciplináris jellegének kifejlődése gyors térhódításával párhuzamos. Ez egyrészt mint régi hiányok pótlása, tényleges szükségletek kielégítése pozitív jelenség, másrészt azonban negatív velejárói is vannak. A sok dicsérendő törekvés ellenére sok minden tisztázatlan még, igen-igen nagy a tarkaság, nincs egy viszonylagos egység, ha másban nem, legalább területének körülhatárolásában. Eből a helyzetből fakad az a hiba, hogy gyakran olyasmire is alkalmazni próbálják, amire nem való, vagy legalábbis még nem alkalmas.

Cs.

## A tudományos-termelési komplexumok szerepe a szovjet gazdaság hatékonyságának növelésében

*EKO, 1985. 9. szám*

Az utóbbi időben egyre növekszik a tudomány és a termelés kölcsönhatásának jelentősége. Ezzel összefüggésben a gazdaságpolitika mind nagyobb figyelmet fordít az irányítás szervezési tényezőire és a termelési folyamat egymásba kapcsolódó láncszemeinek strukturális korszerűsítésére. A szerző véleménye szerint az ilyen kérdések megoldásához vezető úton alapvető fontosságú lépés volt az egyesülések kialakítása. Az egyesülés a társadalmi termelés szervezésének minőségileg új formája, amely új felfogást tesz szükségessé az irányítási rendszer kialakításában is.

Noha úgy tűnhet, hogy a tanulmányban csak azokról a nagyméretű és jelentékeny gazdasági súlyú egyesületekről lesz szó, amelyek hatalmas anyagi erőforrásokkal és számottevő munkaerő-állománnyal rendelkeznek, tehát jelentős szabadságfokkal

manőverezhetnek szervezeti rendszerük korszerűsítése érdekében, az egyesülés fogalmát nem a vállalatnagyság szempontjából kiindulva értelmezzük. Azokról az egyesületekről beszélünk, amelyeken belül a tudományos és a termelési részlegek szigorú együttműködési szabályok szerint kooperálnak az egész termelési folyamatban, a kutatástól a sorozatgyártásig.

A korszerű egyesülésnek komplex módon kell működnie. Ilyen irányban fejlődött a „Szvetlana” egyesülés is, amelynek a vezérigazgatója a cikk szerzője. Az egyesülést 1962-ben alapították a területi elv alapján, s így adott körzetben az egyetlen termelési-gazdasági komplexum volt. 1966-ban az egyesülés területi irányító szerepet is kapott, a termelés és a regionális gazdaságirányítás mellett anyagi-műszaki ellátási és kereskedelmi feladatokkal. Az egyesülés önállósága nagyban megnőtt azáltal, hogy a gazdaságirányítási szintek száma kettőre csökkent (minisztérium — egyesülés). Így ugyanis az egyesülés vezetése az erőforrások igen széles köréről dönthet szabadon, tehát jobban koncentrálhat a termelés hosszú távú céljaira.

A komplexumok teljes gazdasági, illetve tudományos-termelési tevékenysége a vállalaton belüli elszámolás elvére épül, amelyet az egyesülés elé kitűzött tervcélokkal összhangban valósítanak meg. Ennek megfelelő módon történik az új termékek bevezetésének előkészítése, s az új termelési folyamat teljes megszervezése is. Alapvető cél, hogy lerövidüljön az idő az új termék kidolgozása és a sorozatgyártás megkezdése között. Az egyesülést olyan módon szervezték át, hogy a technológusok a kutatást, a prototípusok kialakítását is közelről kísérik figyelemmel. Így jó előre fel tudnak készülni a termelés felszerszámozására, a szakemberek megfelelő kiválasztására stb. A sorozatgyártás konstruktóri és technológusi előkészítése szoros együttműködés alapján folyik, és a szakemberek mindkét csoportját fokozottan érdekeltté tették abban, hogy a sorozatgyártás minél gyorsabban megkezdődhessék. Ezért a konstruktörök munkájában megnőtt a technológiai

szempontok súlya, a technológusok pedig már a konstrukciós folyamat során megkezdik a technológia legeelszerűbb elemeinek a kiválasztását.

A vállalat- és gazdaságirányítás minőségileg új formája, az egyesülés új perspektívákat nyit a teljes termelési folyamat hatékonyságának javítása előtt. A vállalatok alacsonyabb szintű szervezeti egységeinél nem választják szét mechanikusan a kutatási, a fejlesztési és a technológiai feladatokat, ugyanakkor következetesen érvényesítik az elvet, hogy az egyes egységek között ésszerűen osszák meg a terheket. Azokat a részlegeket például, amelyek új termékcsoport kidolgozásán fáradoznak, tehát viszonylag hosszabb távra szóló megbízást kaptak, a lehetőségek szerint nem terhelik meg operatív, illetve a folyó termeléssel kapcsolatos feladatokkal. Az új termékek kidolgozásának és bevezetésének folyamata azzal is komplex jelleget nyer, hogy a mérnökök mellett bevonják azokat a szakmunkásokat, akikre a sorozatgyártásnál majd számítanak.

Az ösztönzési rendszer egyik fontos új vonása ugyancsak az említett komplex jelleg erősítésének irányába mutat. A konstrukciós részlegek munkájának meg-

ítélését most már arra alapozzák, hogy tevékenységük nyomán mennyire nőtt a gyártás, a termelés hatékonysága. Az ilyen részlegek termelékenységi mutatóinak kiszámítását ugyancsak az új termékek gyártásának termelékenységi mutatói alapján végzik. Ez azért fontos előrelépés, mert eddig lényegében nem léteztek azok a kritériumok, amelyek alapján számszerűsíteni lehetett volna a kutató és a fejlesztő részlegek munkájának hatékonyságát. A „Szvetlana” egyesülés elsősorban elektronikai termékeket gyárt, ezért itt a műszaki-gazdasági fejlődéssel való lépéstartás rendszeresen megköveteli a termelési szervezet korszerűsítését. Noha az említett szervezet-korszerűsítési intézkedések sikerét több számszerű adat bizonyítja, szó sincs arról, hogy kialakult volna az egyesülés végleges szervezete. A műszaki-gazdasági fejlődés változó igényei miatt folyamatosan figyelemmel kell kísérni a kutató-fejlesztő részlegek kapcsolatát a termeléssel, és minél gyorsabban végre kell hajtani a szükséges szervezeti-irányítási változtatásokat.

T. Á.

*Összeállította: Szentgyörgyi Zsuzsa*

# Nemzetközi kultúrtörténeti szimpózium

Az első olyan nemzetközi tudományos történész-találkozó, amelyen a későbbi rendszeres együttműködés gondolata megszületett, 1964-ben a szentgotthárdi-mogersdorfi csata 300. évfordulóján zajlott le három ország határainak találkozó pontjában, a burgenlandi Mogersdorfbán. A tudományos ülés sikeres és jelentős nemzetközi visszhangja érlelte meg a szándékot: rendszeres történész-tanácskozások szervezését, amelyeken a közös múlt kutatásának eredményeit kölcsönösen megismerve járulhat hozzá a tudomány az itt élő népek jelenének jobb megértéséhez, egymásratalálkozásának elősegítéséhez.

A Kultúrtörténeti Szimpózium 1969-ben kezdte meg tevékenységét: osztrák, nyugatnémet, szlovén és magyar történészek részvételével tartotta ülső ülését Ausztria és a török kérdés címmel. Ezt követően évente rendszeresen került sor a konferencia megrendezésére, 1970-ben és 1971-ben osztrák, szlovén és magyar részvétellel, 1972-től horvát történészekkel is kiegészítve és 1973-tól rendszeresen stájer történészek kooptálásával. (Stájerország hivatalosan is szerződő partnerré 1978-ban vált.)

Túl azon, hogy a „Mogersdorf” Nemzetközi Kultúrtörténeti Szimpózium már megalkulásakor is joggal figyelemre méltó, regionális jellegű messze túlmenő nemzetközi jelentőségű vállalkozásnak tűnt, ma már elmondható, hogy a maga nemében mind jellegét (különböző társadalmi berendezési országok közötti regionális multilaterális együttműködés), mind működésének rendszerességét és 17 éves időtartamát tekintve, világviszonylatban is kivételes, páratlan kezdeményezésről és immár több, mint másfél évtizedes hagyományról van szó.

A 10. évforduló kapcsán készült „mérleg”, értékelések az ülésszakon megtárgyalt témák számbavételével — hozzávetőlegesen — a következőképpen vázolták a tanácskozás-sorozatok tudományos „hozmát”: a részlettémák előadása és azok megvitatása nyomán a táj történetének körvonalai kezdenek kibontakozni: a térség négy itt élő nép találkozásának területe (keletről, dél, majd nyugat felé haladva):

a magyaré, a horváté, a szlovéné és a németé. Népnévvel való jelölése éppen ezért lehetetlen, a szimpózium szóhasználatában uralkodóvá vált „Pannon-térség” viszont kifejezetten szerencsésnek mondható, mert maga is történelmi-földrajzi hagyományt idéző, valamennyi ma itt élő nép számára elfogadható elnevezés, amellyel kapcsolatban mindenfajta, a jelenre vonatkoztatható politikai-ideológiai manipulációs szándékot rejtő historizáló tendenciát a szimpózium magától idegen törekvésnek minősít. A térség tehát, mint utaltunk rá, etnikai-nemzeti szempontból rendkívül összetett, közös lényegi sajátossága az, hogy valamennyi etnikumnak-nemzetnek bizonyos szempontból valamelyik irányban legelőreltobb határterülete, amelynek hátterében mintegy „kifelé” szivó, centrifugális erőként a saját, azonos nyelvű etnikum és kultúra, ill. az újkorban a saját nemzet hatott. A 20. század elejére a korábbiakban a török veszély elleni, évszázadokon át érvényrejutó közös érdek összetartó erejének időszertülnné válásával mindeme itt élő nép számára összetartó erőnek már csupán a nagy közös államkeret számított, amely végül is nem bizonyult elég hatékonynak a szét húzó erőkkel szemben, amelyek természetesen nem csupán e népek belső gazdasági, társadalmi és kulturális viszonyaiból származtak, hanem igen erőteljes következményei voltak az európai hatalmi viszonyok változásainak is.



A szimpózium keretében zajló tudományos együttműködés utolsó hét évében döntő többségben a Pannon-térség 20. századi, illetve két világháború közötti történetének gazdag tematikája volt a vizsgálat tárgya.

Minden résztvevő fél örömmel üdvözölte azt a tényt, hogy a történettudományi vizsgálatok végre átlépték az 1918-as „bűvös” határt, s hogy ezáltal sor kerülhetett a jelenünket legközvetlenebbül meghatározó történelmi múlt elemzésére. Kétségtelen nagy érdeme ez a szimpóziumnak, de ezáltal a modernkori témák más összefü-

gésben mutatkozó jelentőségét kíséreljük meg bemutatni. Előtte vessünk azonban gyors pillantást az 1978–1983 között tárgyalt legújabb kori témakörökre:

1. Az iparosítás társadalmi, gazdasági és kulturális következményei a Pannon-térségben a két nagy válság között (1873–1929) — 1978, Eszék;
2. A Pannon-térség országainak politikai és gazdasági helyzete a két világháború között — 1979, Megersdorf;
3. Különböző kulturális törekvések a Pannon-térségben a két világháború között — 1980, Kőszeg;
4. A parasztság és a mezőgazdaság a Pannon-térségben az első világháború végétől a világgazdasági válságig — 1981, Radenci;
5. A parasztság és a mezőgazdaság a Pannon-térségben a világgazdasági válságtól a második világháborúig — 1983, Eszék,\*
6. Állam és társadalom a Pannon-térségben a dualizmus korában — 1984, Megersdorf;
7. Állam és társadalom a két világháború között — 1985, Kőszeg.

Ipar, mezőgazdaság, külkereskedelem, mögöttük társadalomtörténeti témák, a paraszti társadalom és életmód kérdései, politikai kérdések, mint pl. a parasztság politikai szerveződése, kultúrtörténeti témák — íme a feldolgozott kérdések sokasága, amely ugyan még korántsem öleli fel a korszak teljes történeti problematikáját, de az összegyűlt anyag bizonyos mértékig mégis elegendő ahhoz, hogy a térség egészére, főként egységességének kérdésére vonatkozóan néhány bontakozó tanulságot levonhassunk.

Úgy tűnik, hogy a modern korszak, a kapitalizmus, az ipari fejlődés kibontakozása nem a korábbi egységesítés irányában hatott, sokkal inkább segítette az eltéréseket, a fejlődés ütembeli és minőségi különbségeit, s eredménye az lett, hogy a Pannon-térség, eltérően a történelem korábbi (feudális) századaitól, nem, vagy egyre kevésbé képez a kelet-közép-európai történeti fejlődés modelljén belül alrégiómodellt. A közép- és kelet-európai teljes régióon belül ugyanis a gazdasági és a társadalmi fejlődés legfőbb folyamatainak összehasonlító vizsgálata alapján három alrégiót különböztethetünk meg: az osztrák—cseh területeket, az orosz—lengyel—magyar fejlődési vonalat és a balkáni típusú fejlődés útját. Így ezután a Pannon-térséget a kapitalizmus előtörténete és kifejlődése szempontjá-

ból aligha lehet egységesen kezelni. Egyes területeinek fejlettsége között már a 18. sz. végén is mutatkozott fáziseltolódás, s az ezt követő ipari forradalom, amely maga is különböző hullámokban érte el a térség nyugati és keleti felét, olyan különbségekre vezetett az ipar térbeli elhelyezkedésében, amelynek mennyiségi és minőségi vonzata érzékelhető a keleti osztrák területek, a Dunántúl, Horvátország és Szlovénia gazdasági és társadalmi fejlődésének-fejlettségének eltérő vonásaiban. (A tőkeképződés, az ipari centrumok, a vasúthálózat alakulásának különbségei, a városi lakosság arányának nagy eltérései, a munkásosztály kialakulásának és szervezethezességének különbségei stb.).



Az 1985. július 1–5 között Kőszeg városában tartott 17. tudományos ülés témája: *Állam és társadalom a Pannon-térségben — ezúttal a két világháború között*. A továbbiakban részletesebb beszámolókat nyújtunk a konferencia eredményeiről.

Kiemelkedőnek tűnik az egész tudományos program átgondoltsága, belső struktúráltasága. „A modern állam szerepének változásai a két világháború közötti Közép-Kelet-Európában” című bevezető előadás (*Ránki György*) bizonyos fokig teoretikus szinten, egyben a történeti táj szélesebb kereteibe ágyazva tárgyalta állam és társadalom konkrét történeti kérdéseit, majd „Állam és társadalom a Pannon-térségben a két világháború között. Ausztria, Jugoszlávia és Magyarország összehasonlítása” címmel *Arnold Suppan* (Bécs) végzett konkrét összehasonlítást a három ország társadalmának leírása és állami struktúrájának megrajzolása alapján. Ezek után került sor az egyes résztvevő országok kisebb időszakokra és csak az adott ország bizonyos kérdéseit tárgyaló rész-előadásaira.

*Állam és társadalom kapcsolatában* a 20. század — kiváltképpen az első világháború és a forradalmak után — rendkívül mély változásokat hozott. A 19. században még — éppen a liberalizmus jegyében — különösen Nyugat-Európában a társadalom autonómiája az állammal szemben nagy mértékben biztosítva volt. A kelet-európai helyzet bizonyos értelemben már a 19. században is különbözött e vonatkozásban is, mert itt részben az autokrata feudális maradványok, részben a gazdasági fejlődés elmaradottsága folytán az állam szerepe már ekkor is erőteljesebb volt. A háború és a forradalmak Kelet-Európá-

\* 1982-ben Grazban 19. századi téma futott: A Pannon-térség megmerevedés és haladás között. — A modernizáció kérdései a 19. században a kiegyezésig (1867/1868).

ban azután gyökeresen átalakították a nemzetközi politikai viszonyokat, a régi birodalmak felbomlásztásával egy sor új kis államot hoztak létre. Mindezek a tényezők automatikusan *megnövelték az állam szerepét*. Különösen három összefüggésben: egyrészt a tényleges forradalmak, ill. a forradalom-veszély számos államban a végrehajtó hatalom szerepét a törvényhozó hatalom rovására növelte; másodsor az új országok, mivel inkább csak eszméi, semmint valóságos történelmi hagyományokra építhettek, a „nemzeti forradalom”, ill. a nemzeti ideológia jegyében az államtól várták az új helyzethez való igazodás biztosítását; végül a gazdasági káosz, a rendkívül súlyos gazdasági problémák elkerülhetetlenné tették az állam minden korábbit meghaladó gazdasági beavatkozását. Jóllehet a térség három államában, Ausztriában, Magyarországon és Jugoszláviában a 20-as években lényegesen eltérő körülmények mutatkoztak — az osztrák parlamentarizmus a társadalom nagyobb ellenőrzését biztosította az állam felett, mint a másik két országban, ahol a parlamentarizmus korlátozottan működött —, mégis tulajdonképpen az évtized folyamán, a 30-as évek elejére a társadalom mind fokozottabban az államnak rendeltődött alá (Ránki György).

A kialakult új államok típusáról, formájáról néhány mondatot: valamennyi alkotmányos állam, de míg a délszláv állam és Magyarország is monarchia, Ausztria: köztársaság. Ez eleve jelzi e három ország parlamentarizmusának különbségeit is. (Nem lényeges az a különbség, hogy a Szerb—Horvát—Szlovén Királyság valóságos királyság, Magyarország pedig — kormányzóval az élen — király nélküli királyság.) Mindhárom ország *nemzetállam* kiépítésére törekszik, amelynek azonban belső következményeit tekintve vannak jelentős különbségei. Magyarország csak egészen jelentéktelen (5—6%) kisebbséggel rendelkezik, Ausztria német—osztráknak értelmezi magát, a SZHSZ Királyságban azonban erős nemzetiségi ellentétek fészegedtek egy részről, illetve erősítik az uralomra törő nemzetiség részéről a központi államot. A nagyszerb vezetési igények, a centralisztikus követelések szembekerülnek a horvátok, szlovének, bosnyákok föderalisztikus törekvéseivel. (Arnold Suppan)

Ezen új államok létrejöttének láncolatában érdekes részkepet kaptunk a *szlovén államiság kialakulásáról* a Szerb—Horvát—Szlovén Államban (1918. X. 29—1918. XII. 1-ig). Az egy hónapig létezett polgári nemzeti forradalomként létrejött, alapjában polgári berendezkedésű szlovén nem-

zeti állam, amelyben a legteljesebb parlamenti demokrácia uralkodott, konföderatív viszonyban állott az SZHSZ Állammal, amely 1918. dec. 1-től már — a Szerb Királysággal való egyesülés révén — átadta a helyét a Szerb—Horvát—Szlovén Királyságnak. (*Jurij Perovšek*)

Az 1918. dec. 1-én megalakult Szerb—Horvát—Szlovén Királyságon belül a *horvátországi viszonyokról* kaptunk részletes képet. A horvát politikusok az új délszláv állam születését leplezetlen lelkesedéssel fogadták. A horvát (és szlovén) burzsoázia, jóllehet az Osztrák—Magyar Monarchiában gazdaságilag a leggyöngébb volt, az új állam polgárságának legerősebb részévé vált. Ebből is fakadtak a nagyobb politikai szerepre és a hatalomban való egyenrangú részesedésre vonatkozó igényei. Csatlódásaik a Horvát Republikánus Paraszt-párt köré tömörítik, és szembenállásra készítik őket a centralizmussal és a nagyszerb hegemoniával. Az 1921. évi alkotmány kiáltása után, amely a centralizmust iktatta törvénybe, ez a szembenállás mind erősebb, ez pedig gyöngíti és destabilizálja az egész ország egységét. (*Hrvoje Matkoić*)

Az újonnan létrehozott *Ausztria* történetéből három fontos mozzanatot tártak elénk az előadások. A nagy átalakulás minden kétségtelen forradalmi tartalma ellenére, az 1920 évben megszavazott új *osztrák alkotmány* alapján és lényegében a korábbi korszak liberális törvényalkotására vezethető vissza. Maga az a rendszer, amelyet létrehozott, s amelyben a parlament játszott központi és döntő szerepet mint a liberális rendszer központja, amely szabályozója a társadalomból jövő közjó-elképzelések racionális megvitatásának, majd törvénybefoglalásának, a legmélyebb azonosságokat mutatja a felvilágosodás és a polgári forradalmak szülte liberális-demokratikus állami-társadalmi berendezkedésekkel. Jóllehet az 1918—1920 közötti alkotmánypolitikai vitákban a különböző politikai pártok és a tartományok, sőt, maga a szövetségi kormány is másként és másként viszonyultak a liberális rendszerhez, annak mégis volt olyan legkisebb közös nevezője, amely a polarizált erőknek lehetővé tette a megegyezést. Ehhez járultak persze a hosszú történelmi korszak beidegzett hagyományai is. Nemcsak meglepő, de bizonyos fókig bizonyító erejű is, hogy 1945 után a Második Köztársaság alkotmánya is ugyanezen liberális hagyományokhoz nyúlt vissza. (*Wolfgang Mantl*) A vitában felmerült, hogy az 1920. évi osztrák alkotmánynak ennyire egyértelműen a liberális jogalkotással való azonosítása elfedett más, ugyancsak egyértelműen kimutatható hatásokat. Nem lehet



nem látni az államelnöki kompetencia és az elnökválasztás módjának szabályozásában azt az egyedülálló momentumot, amit — ellentétben a weimari és a svájci, ugyancsak alapjában liberális alkotmányokkal — csakis az osztrák szociáldemokráciához, az ausztromarxizmusához köthetünk. (*Stier Miklós*)

Az új osztrák állam gyengeségeit kutatva vizsgálta előadás az állam és a paramilitaris szervezetek kérdését. Kétségtelen erős szervezetek ezek mind a jobb-, mind a baloldalon, de végül is az állam ezekkel szemben mindig érvényesíteni tudta akaratát, s — európai összehasonlításban — az osztrák állam átlag alatt volt paramilitarizált. Az osztrák állam gyengeségének első számú okozója tehát nem félfegyveres szervezeteinek erejében keresendő. (*Alfred Ableitinger*)

Az I. Köztársaság történetében mutakozó politikai radikalizálódást (mindkét szélsőség irányában) jól tükrözi a *politikai nyelv* szótára. A szemantikus háború, a szavakkal folytatott harc a politika mindennapos kelléktárába tartozik. A radikalizálódás, amint azt az 1918—1938 közötti fragmentálódás kiértékelése mutatja, verbális síkon is folyt, sőt még csak ott folyt igazán kiélezett formában. A politikai konfliktus nyelvi tükröződésének vizsgálata komoly kultúrtörténeti adaléka lehet egy korszak megítélésének. (*Roland Widler*)

Az előadások egy része külön problematikaként vizsgálta az állam és a munkásmozgalom kérdéskörét. *Horvátországban* — jeleként a diktatorikus tendenciák jelenlétének — 1921-ben betiltották, törvényen kívül helyezték a Kommunista Párt tevékenységét, erősen — minden lehetséges adminisztratív eszközzel — korlátozták a legális munkásmozgalom tevékenységét és sajtóját is. A megtorló intézkedések igen súlyosak voltak a Független Szakszervezetekkel, a Jugoszláv Független Kommunista Párttal és a Jugoszlávia Dolgozó Fiataljainak Szövetségével szemben is. (*Dusan Plécs*) Hasonló volt a helyzet *Szlovéniában* is, ahol mindeme nehézségek ellenére még a legális munkásmozgalom is autochton maradt, programjában egyeztetni igyekezett a nemzeti kérdést és a belső társadalmi rend demokratizálásának követelését. (*France Filipić*)

*Magyarországon* az állam a munkásmozgalmat, a munkásság kérdését már viszonylag korán elkülönített módon, bizonyos fókig koncepcionálisan kezelte. A munkaügyi törvényhozás már a dualizmus korában megkezdődött, a politikai jogrendszer liberalizmusa a munkásság és szervezeteinek létezését jogalkotásában is akceptálta.

Az első világháború idején a szakszervezet mint érdekképviseleti intézményt elismerte. Az ellenforradalmi rendszer kialakulása idején a különböző politikai erők különböző koncepciókat dolgoztak ki a munkásmozgalom kezelésére vonatkozóan. A Bethlen-rendszer konszolidációja időszakában a radikális baloldal (a KMP) törvényen kívül helyezése után a munkásmozgalom az állami végrehajtó hatalom adminisztratív kérdésévé degradálódott, bár a rendszer jogszabályai megőriztek momentumokat a konzervatív-liberális dualista időszak munkásmozgalom-politikájából is. (*Sipos Péter*)

A *gazdasági világválság* jelentett újabb fordulatot Közép-Kelet-Európában az állam és a társadalom viszonyában. Egyrészt a keynesi forradalom az állami beavatkozást a hagyományos klasszikus gazdasági szemlélettel szemben gyakorlatilag a kapitalista gazdasági rendszer lényeges részévé tette. Az új gazdasági teória nemcsak igazolta a gazdasági beavatkozást, hanem perspektívát is jelentett az állam gazdasági beavatkozása lényeges kiterjesztésének is, amely azután a 30-as évek valamennyi országában, de különösen a térség e három államában végbe is ment. A gazdasági válság, mivel nem csupán szokványos ciklikus depresszió volt, mélyreható politikai és társadalmi következményekkel járt. Ezek közül a fő téma összefüggésében különösen az autoritativ fasiszta és fasiszta jellegű tendenciákra, ezek erősödésére kell utalnunk, amelyek a totális állam gondolatából táplálkozva a társadalom biztonságát, megőrzését az állammal való teljes alárendelésében keresték (Ránki, Suppan). A térség három országában a tekintélyuralmi törekvések közös vonásokat is mutatnak, amennyiben azok mindenütt a végrehajtó hatalom abszolút vezetési igényeinek megvalósítására törekednek, anélkül, hogy egységes tömegmozgalomra tudnának támaszkodni. Valamennyi, közép-kelet-európai tekintélyuralmi kormányzás politikai cselekvését jellemezték antidemokratikus túlkapasok a politikai ellenzékkel és képviselőivel szemben, anélkül azonban, hogy totális jogi önkénnyé fajult volna a helyzet, hiszen bizonyos társadalmi ellenőrző tényezők még működtek (Még Ausztriában is 1934-ig.) (Suppan).

A harmincas évek Ausztriában véget vetettek a parlamentáris demokráciának, Jugoszláviában és Magyarországon pedig tovább erősödtek az autoritativ-fasiszta tendenciák. Ausztriában a plurális politikai rendszer helyét a *korporatív rendi állam* foglalta el, Magyarországon több kísérlet zajlott le *totális diktatúra bevezetésére* (Gömbös, Imrédy), Jugoszláviában pedig

sajátos keverék jelleg alakult ki: a hagyományos balkáni uralkodó elit *patriarchális-autokrata államfelfogásának és a modern autoritativ állami berendezkedésnek ötvözete.* (Ránki)

A magyar belpolitika 30-as évek közepi konkrét alakulásáról, a nagy kontúrokon belül zajló folyamatokról, a társadalomnak az állam által megkísérelt totalitárius megszervezéséről is képet kaphatott a szimpózium hallgatósága. Az előadó konkrét, meghatározott területre vonatkozó anyagon (Nyugat-Dunántúl), meghatározott időszakban (1933–35) ragadta meg állam és társadalom dialektikájában azt a fázist, amelyben a társadalom alávetése állami eszközökkel és módszerekkel (közigazgatás) történik, de amelynek folyamán annak teljes alágyúrása végül is nem sikerült. (Vonyó József)

Áttekintve a közép-kelet európai régiót, leszögezhetjük: a válság után, a 30-as években megszűnt az állam és a gazdaság különválása, és ezzel bizonyos mértékig összeomlott a civil társadalom és az állam közötti válaszfal is. E folyamatok legteljesebb áldozata éppen a *szocialista munkásmozgalom*. Horvátországban már nemcsak a kommunista mozgalmat üldözték kegyetlenül, hanem ez kiterjedt az antifasiszta mozgalmak minden résztvevőjére is. (Plečas) Szlovéniában hasonló volt a helyzet, de végül is egész Jugoszláviára áll a megállapítás: ekkor edződött a munkás-

mozgalom olyanná, hogy 1941 után a megszállók elleni felkelés szervezőjévé a nemzeti felszabadító harc bázisává válhatott. (Filipić) A totális tendenciák erősödése idején Magyarországon is erőteljesen szétválak a politikai jog és jogalkalmazás a munkásmozgalom tekintetében. Jóllehet bontakozóban van állami szociálpolitika, de az is egy korporációs szisztéma távlati bevezetésének jegyében indul. Tervek készülnek munkásmozgalom és szakszervezetek teljes felszámolására és korporációs rendszerek kiépítésére, de ezek nem valósulnak meg; zátonyra futnak egyrészt a szocialista munkásmozgalom ellenállásán, másrészt magának a nagytökének a szembefordulásán. (Sipos Péter)

Az állam és a társadalom viszonyában az erővonalak azonban határozottan az előbbi javára mozdultak el. Új típusú együttessé vált állam és társadalom, s elméletileg két lehetséges út is nyílik ebből a modern korban: 1. a jóléti állam perspektívája, amely ha újra is fogalmazza az állam és társadalom szerepét, nem jelenti a társadalom teljes alávetését, és 2. a modern autoritativ totális állam, amelyben a társadalom autonóm mozgástere vagy jórészt beszűkül, vagy majdnem teljesen megszűnik. A térség tragédiája az volt, hogy a 30-as években mind a három ország a második alternatíva irányában haladt.

Stier Miklós

## A Tudományos Minősítő Bizottság hírei

Új doktorok — 1986. február

és Varró Vince, az orvostudomány doktorai, Halász Norbert, a biológiai tudomány kandidátusa.

HARNOS ZSOLT (OMFB Rendszerelemzési Iroda) a mezőgazdasági tudomány doktora. *Értekezésének címe:* Az agro-ökológiai adottságok rendszerének matematikai modellezése; *opponensek:* Prékopa András, az MTA r. tagja, Sváb János, a mezőgazdasági tudomány doktora, Kovács Géza, a közgazdaságtudomány doktora; *bírálbizottság:* Dimény Imre, az MTA lev. tagja, Stefanovits Pál, az MTA r. tagja, Madas András és Petrasovits Imre, a mezőgazdasági tudomány doktorai, Szász Gábor, a matematikai tudomány doktora, Pálovits Béláné, a közgazdaságtudomány kandidátusa, Ziermann Margit, a matematikai tudomány kandidátusa.

(Folyt. a 397. oldalon.)

BORSOS JÁNOS (MÉM) a mezőgazdasági tudomány doktora. *Értekezésének címe:* A dohány ökonómiája a gazdasági integráció és a kutatás-fejlesztés összefüggésében; *opponensek:* Németi László, Tompa Béla és Vági Ferenc, a mezőgazdasági tudomány doktorai; *bírálbizottság:* Sipos Aladár, az MTA r. tagja, Balázs Sándor, az MTA lev. tagja, Biacs Péter, a kémiai tudomány doktora, Bocz Ernő, a mezőgazdasági tudomány doktora, Balogh Sándor, a mezőgazdasági tudomány kandidátusa.

FEHÉR ERZSÉBET (SOTE) az orvostudomány doktora. *Értekezésének címe:* A vékonybél és a húgyhólyag beidegzése; *opponensek:* Vizi E. Szilveszter, az MTA lev. tagja, Benedeczky István, a biológiai tudomány doktora, Lázár Gyula, a biológiai tudomány kandidátusa; *bírálbizottság:* Flerkó Béla és Székely György, az MTA lev. tagjai, Balogh Ferenc, Mess Béla

## A TERMÉSZET MATEMATIZÁLÁSÁNAK VÁLASZÚTJAI A 17. SZÁZADBAN

A 18. század óta a matematika hatásköre a fizikai jelenségek leírásában egyre nőtt, ma pedig már olyannyira kiterjedt és sikeres, hogy egészen magától értetődőnek tűnik. Sőt mi több, az a *mód, ahogyan* a matematikát a fizikában (és más tudományokban) alkalmazzák, szintén természetesnek — vagy legalábbis az egyedüli járható útnak — tűnik. Még a tudománytörténészek is hajlanak arra, hogy egy és ugyanazon folyamatnak tekintésük a természettudomány matematizálása *gondolatának* kialakulását, és azt a *módot*, ahogyan ezt *Galilei* és *Newton* végrehajtotta.

Az egész teremtett világmindenség matematizálhatósága „volt tulajdonképpen a legjelentősebb ütközési pont a kései középkor uralkodó arisztotelianizmusa és a valamelyest háttérbe szorult, de azért általánosan elterjedt platonizmus között. Az utóbbi egy egyetemes természet-matematikát tekintett legitimnek (bár bizonyos, hogy ennek *alkalmazási módja* mégsem volt megoldott)”. (Burt, 1954, 54.; kiemelés tőlem — *F. M.*).

Jelen cikkben amellett kívánok érvelni, hogy a (földi) természet matematizálásának folyamata *két* különböző irányban indult meg (a 15–16. században), *mindkettő* azon a *gondolaton* alapult, hogy a természet matematizálható, és hogy a Természet Könyve a matematika nyelvén íródott, de eltértek egymástól a matematika jellegét és alkalmazását illetően. Nézetem szerint a matematika azon alkalmazási módja, ahogyan azt a természet leírására később, a 17–18. században használták (és ahogyan jelenleg is használják), a két (hermetikus<sup>1</sup> és mechanikus<sup>2</sup>) matematizálási irányzat közül *csak az utóbbinak* örököse; továbbá, e két irányzatot tekintve: egymásnak valós *alternatívái* voltak, *nem* pedig *egymást követő* irányzatok.

<sup>1</sup> Írásomban *hermetizmusnak* nevezem azt a késő reneszánsz (15. század végi—16. sz.-i de még a 17. sz. első felében is ható) természetfilozófiai irányzatot, amelynek legfőbb irodalmi forrása az 1460-ban Macedóniából Firenzébe került és *Marsilio Ficino* által lefordított *Corpus Hermeticum*. Az irányzatot *neo-pythagoreus számmissztika* és *kabbalisztika* (a héber Kabbalára alapozott numerológia: a héber betűk számértékével összefüggő számmissztika), továbbá alkímia és asztrológia is színezte. A *Corpus Hermeticum*-ot másfél évszázadon át igen ősinek, Mózes korabelinek tartották, s úgy vélték, hogy egy *Hermes Trismegistos* (Háromszor-nagy Hermész, azaz Thot) nevű ó-egyiptomi pap munkája. 1614-ben mutatja ki *Isaac Casaubon*, hogy valójában hellenisztikus kori (i. sz. II—III. sz.) mű, amely *neoplatonikus-gnosztikus* természetfilozófiai-teológiai nézetek többnyire dialógus formában előadott egyvelege. (Vö.: Szőnyi Gy. E.: Titkos tudományok és babonák. Magvető, 1978.; KÁKOSY L.: Fény és káosz, a kopt gnosztikus kódexek. Gondolat, 1984.) A leghíresebb hermetikusok között említhetjük *Pico della Mirandola*, *J. B. della Porta*, *Nettesheimi Agrippa*, *Trithemius*, *Giordano Bruno*, valamint az írásunkban exponáltan tárgyalt angol *J. Dee* és *R. Fludd* nevét. (Vö.: F. YATES: Giordano Bruno and the Hermetic Tradition, 1964.)

<sup>2</sup> „Mechanikus”-nak nevezem itt a *Galilei—Descartes—Newton—Laplace (Holbach, Diderot)* vonalon kibontakozó empirista, analitikus és a mechanika elveire alapozott természetfelfogást és metodológiát. Noha természetesen — más összefüggésben — nem hagyhatók figyelmen kívül az irányzat felsorolt képviselőit — pl. Descartes-ot és Newton-t elválasztó éles ellentétek, amelyek azonban az irányzatot *bélül* maradtak, s amelyek valamelyiküket szembeállították a *missztikus*, hermetikus természetfelfogással.

*L. Thorndike* műveinek megjelenése (1923—58) óta, ill. az *F. Yates* által felhozott érvek hatására (1964, 1967, 1972) átértékelődött az a szerep, amelyet a hermetizmus játszott a korai modern tudomány megszületésében. Míg korábban a hermetizmust az irracionálisizmus, miszticizmus és obskurantizmus mintaképének tekintették (az azt megelőző arisztotelianizmushoz és a rákövetkező galileánus matematikai tudományhoz képest is), *F. Yates* úgy tekintett a hermetikus természetfilozófusra, mint „a 17. századi tudós közvetlen elődjére” (1972, 255.), a neopythagoreus-kabbalisztikus érvelésmódra pedig mint „a tudomány létrejöttéhez szükséges előzményre” (uo. 258.).

A jelen tanulmányban egy, a fentiektől eltérő (harmadik) álláspont mellett szeretnék érvelni. Nézetem szerint a hermetizmus (jellegzetes pythagoreizmusával és számmisztikájával) nem volt sem az irracionálisizmus mintaképe, sem az új, galileánus matematikai tudomány közvetlen előfutára. Inkább egy elvileg különböző, vagy *alternatív út volt a természet matematizálása felé*, amelyről később letértek — egy másik út kedvéért, amely a Galilei típusú matematizálás felé vezetett, ill. ezen keresztül a technikai jellegű, hasznosítható tudáshoz. A hermetizmus a természetről való új típusú, nem-arisztotelianus tudás *metodológiájára* tett javaslat volt (vagy másként, kuhni terminusokban: egyike volt a domináns pozícióért küzdő paradigmáknak, amelyet később legyőzött a galileánus—newtoniánus analitikus—mechanisztikus paradigma). De nézetem szerint mindemellett a maga módján következetes és racionális volt (bár premisszái, és főként érvelésmódja jelentősen különbözött a későbbi, newtoni paradigmától (és a maiaktól). Nem a *kausalitás* logikáját követte, és nem *mérés és idealizáló absztrakció* útján feleltette meg egymásnak a matematikai és természeti objektumokat, hanem a *jelek* logikáját követte (*Hacking*, 1975) a matematikát pedig a természeti objektumoknak egy olyan *korrespondencia*-elmélet<sup>3</sup> segítségével feleltette meg, amelynek alapja egy terjedelmes metafizikai háttér volt (nevezetesen a matematikai miszticizmus).

A baconiánus—galileánus tudománnyal ellentétben, a hermetizmus egy nem-empirista metodológiát fogadott el, elvetve annak lehetőségét, hogy feltevéseit és elméleteit empirikus konfirmáció és diszkonfirmáció révén módosítsa.

Így nem csoda, hanem igen jelentős tény, hogy már a 16. század második felében, majd a 17. században, a hermetizmus és korántsem az arisztotelianizmus volt az, amit a mechanikus természetfilozófia hívei legfőbb ideológiai ellenségüknek tekintettek. Amint *Heilbron* írja: „Nem Mersenne volt az egyetlen, aki a 17. században *R. Fludd*-ban (1574—1637), és nem a katedra-filozófusokban látta az igazi fizikát fenyegető legfőbb veszélyt. Ugyanez a megvetés érződik a hermetizmus iránt az oxfordi matematikusok, *Seth Ward* és *John Wilkins*, a fluddista *John Webster*-nek az egyetemek elleni, 1684-es támadására adott válaszaiban.” (*Heilbron*, 1979, 28.) *Mersenne*-én kívül (*La vérité des sciences*, 1625) *Gassendi* nevét említhetjük (*Examen philosophiae Roberti Fluddi*, 1629), továbbá *Francis Bacon*-ét, aki „háborút viselt a beavatott és megszállott böles mágikus-hermetikus ideálja ellen” (*Rossi*, 1975, 262.), vagy *Robert Boyle*-t, aki ironikus kommentárokkal illette *Paracelsus* követőit; és elsőként talán *Kepler* nevét említhettem volna, aki a *Harmonices Mundi* egyik Függelékében *Robert Fludd* és a matematika hermetista használata ellen emelt szót.

<sup>3</sup> A korrespondenciák vagyis az okkult, mágikus *megfelelések* elmélete, amelyet főleg az arab eredetű *Picatrix* tartalmazott, olyan *nem-kauszális*, okkult összefüggéseket tételezett fel az Univerzum létezői (pl. bolygók, emberi testrészek, növények, ásványok stb.) között, amelyek révén ezek kapcsolatban állnak egymással és meghatározott hatást fejtenek ki más létezőkre. Az ilyen korrespondenciák (okkult szimpátiák és antipátiák) létezésének kérdésében élesen szemben állt egymással a hermetikus és a mechanikus felfogás. Galilei pl. azért nem akarta elfogadni *Kepler* ár—apály elméletét, mert az a *Hold* vonzóerejének tulajdonította a tengerek ár—apályát, amit Galilei okkult magyarázatnak tekintett és elutasított. Ő maga a szóban forgó jelenséget tisztán mechanikus alapon (a Föld forgó és keringő mozgásából) magyarázta — tévesen.

Kepler talán valamennyi említett közül a legjelentősebb, mivel éppen a matematika hermetista alkalmazását ellenzi, noha — más vonatkozásban — ő maga is osztotta olyan hermetisták alapvető nézeteit, mint John Dee és Robert Fludd, lévén maga is meggyőződéses neoplatonista és neopythagoreánus. Közismert, hogyan dolgozta ki a szférák zenéjének sémáját, amit a bolygók Naptól mért távolságának arányaiban adott meg. És híres törvénye, amely összekapcsolja a bolygók átlagos távolságát és a Nap körüli keringési idejét  $\left[ \frac{a^3}{T^2} = \text{állandó} \right]$  valójában a pythagorászi égi harmóniák keresésének következménye.

A bolygók pályájának elliptikus voltát ugyanakkor a Naprendszer feltételezett zenei harmóniája szükségszerű következményének tartotta. Galilei viszont, aki egyébként csak platonistának tekinthető, de pythagoreánusnak nem, ragaszkodott a körpályák gondolatához, elvetvén az elliptikus pályákat.

A természet matematizálásának hermetista tanát illetően a 17. század első évtizedeiben három különböző, és igen fontos intellektuális álláspont különböztethető meg (azok körében, akik nem voltak a hermetizmus elkötelezettjei). Ezek képviselői (többek között) Francis Bacon, Kepler és Galilei voltak.

Bacon reflektál a hermetista természetfilozófiára, kritizálja, majd elveti — és vele együtt a matematika használatát is a természeti jelenségek leírásában; de megtartja és erősen javasolja a kísérletezés módszerét (amelyet mind az ideig tipikus alkimista eljárásnak tekintettek) mint a természetre vonatkozó tudás megszerzésének és igazolásának *legitim módját*. Mivel Bacon elvetette a matematizálást, anélkül, hogy akár csak figyelembe vette volna a matematika más, nem-pythagoreánus alkalmazási módjait, F. Yates John Dee-nek (1527—1608), az elkötelezett hermetistának, az (1570-es, Billingsley-féle) Euklidesz-kiadáshoz frott előszavát magasabb rendűnek tartja, mint Bacon művét, a *Novum Organumot*. „Dee ugyanis a leghatározottabban hangsúlyozza a matematika fontosságát — írja Yates — míg a matematika negligálása vagy viszonylagos alábecsülése, mint tudjuk, a végzetes fehér folt Bacon szemléletmódjában, és a fő ok, amiért induktív módszere nem vezetett tudományosan értékes eredményekhez.” (Yates, 1967. 262.) S a baconin kívül még számos nem-matematikai tudományos áramlat is létezett Angliában. (Vö.: Burt, 1954, 163.)

Galilei, akinek fő ellenfele az arisztotelianizmus volt (és nem a hermetizmus), és akinél magánál nem találhatók meg a hermetista természetfilozófia nyomai sem, a matematikát a természet leírásában új (vagy inkább ősi platonikus-arkhimédeszi) és ugyanakkor kézműves-módon használja: azaz a matematikai és természeti entitásokat mérés és idealizáló absztrakció révén hozza korrelációba. Galilei is megtartja a kísérletezés gondolatát, noha az ő kísérletei egyrészt gondolat-kísérletek, másrészt mérési kísérletek; tehát nem tipikus „beavatkozások a természet menetébe” (mint a hermetista alkimisták esetében).

Kepler középpont áll: elfogadja a hermetista természetfilozófia egy részét, továbbá a neopythagoreánus filozófiát vagy még inkább a matematika metafizikáját; a tudományos természetszemlélet és a hermetista világkép közötti fő különbséget éppen a matematikának az égi és földi természeti jelenségekre való alkalmazásának módjában látja. Azaz abban, hogy mérés útján vagy metafizikai alapon rendeljük hozzájuk a matematikát. Ez a fő pontja Fludd-dal folytatott vitájának.<sup>4</sup> E vitában Kepler azt állította, hogy „az univerzális harmóniának általa adott leírása 'matematikai'-nak nevezhető, míg Fludd magyarázatai 'enigmatikusak, képletesek, hermetikus'-ak, rejtélyesek, tele vannak szim-

<sup>4</sup> FLUDD: *Utriusque cosmi . . . historia*, 1617., Kepler válasza a *Harmonices Mundi* (1619) Függelékében, amelyet Fludd viszontválasza követett a *Demonstratio quaedam analyticá*-ban (1621), azután Kepler *Apologiá*-ja (1622), majd ismét Fludd *Replicatio*-ja (1622).

bolikus képekkel, míg az ő műveiben „valódi matematikai diagrammok szolgálnak tájékoztatásul”. (Debus, 26.) Fludd — másrészt — kifejezte azon „vulgáris” matematikusok iránti megvetését, akik a matematikát utilitáriánus módon *mérések* útján használták, és ily módon csak homályos, felszínes, nem lényegi tudást szereznek a természetről.<sup>5</sup> E „vulgáris” (kereskedők és kézművesek által használt) matematika helyett Fludd a „formális” matematika használatát javasolja, amelynek révén behatolhatunk a dolgok *lényegébe*.<sup>6</sup> A hermetista azt remélte, hogy így megfejtheti a világ rejtett, titkos *jelentését*, és nem pusztán *hasznos* tudást szerez róla, amire a „vulgáris” matematikusok törekedtek.

Érdekes, hogy Galilei, aki, úgy tűnik, negligálta a hermetizmust, szintén elfogadja az akkor már jól ismert közhelyet, amely szerint a Természet Könyve a matematika nyelvén íródott. Bár, amint William Shea rámutatott, „az általánosan elterjedt 'Természet Könyve'-analógia önmagában véve is ellentmondásos” (Shea, 7.). Kepler és Galilei másként értelmezték, mint pl. Porta, Campanella, Dee vagy Fludd; és „a két iskola metodológiai programjai igen eltérőek voltak. A mindkét fél által használt 'Természet Könyve'-metafora arra szolgál, hogy elfedje ezeket a különbségeket.” (Shea, uo., 8.). Teljesen osztozom Shea véleményét, és hozzá szeretném tenni, hogy a „Természet Könyve”-metafora különböző értelmezéseiben tetten érhetjük a hermetisták és az új tudomány képviselői közötti egyik fő különbséget: nevezetesen, a hermetisták e metaforát szó szerinti értelmében vették. Számukra a matematika *nem-konvencionális* és *nem-kontingens* (esetlegesen adott) *nyelv* volt, amelynek szavai (a számok és a geometriai alakzatok) gazdag szemantikai konnotációkat hordoztak, és úgy viszonyultak a valósághoz, mint a szimbólumok a szimbolizálthoz vagy még inkább, mint ahogyan a jelek viszonyulnak a jelölt dolgokhoz. Közismert, hogy a hermetisták a matematikát mágikus-szimbolikus hieroglifik gyűjteményének (a dolgok stilizált képeinek) tekintették, amelyek egy bizonyos *hasonlósági* relációban állnak a jelölt objektumokkal. (Pl. a „tökéletes” számok vagy a geometriai alakzatok — mint a kor — a „tökéletesség” tulajdonságával rendelkező objektumokat — pl. az égitestek pályái — képviselik, ill. azok helyett állnak). Sőt, a hermetisták számára a matematika egy bizonyos *közvetítő* szerepet is játszott a *fizikai* és a *spirituális* szféra között, a *korrespondencia* viszonyával összekapcsolt *mikrokozmosz* és *makrokozmosz* között. A hermetista neopythagoreus számmisztika valóban teljesen az analógiákon alapult, az egyezések, megfelelések és a valóság különböző aspektusai közötti (többnyire nagyon felszínes) hasonlóságok keresésén. A matematikai entitásokat pedig úgy tekintették, mint közvetítőket ezen valóság felsőbb és alsóbb szintjei között. „A matematikai dolgok — írja John Dee Euklideszhez írott előszavában — középen helyezkednek el a természetfeletti és a természeti dolgok között.” (Idézi: Yates, 1967, 262.) A hermetizmus tehát megtartotta vagy újjáélesztette a pythagoreánus mitológia vagy a matematikai metafizika mélyáramlatát, amelyben a feltételezés szerint a matematikai entitások olyan antropomorf tulajdonságokkal rendelkeznek,

<sup>5</sup> „Nam mathematicorum vulgarium est circa umbras quantitativas versari, Chymici et Hermetici veram corporum naturalium medullam amplectuntur . . . Hi (a vulgárisok — *F. M.*) ergo umbras pro substantia metiuntur, . . . illi umbra rejecta, substantia amplectantur, veritatisque visiones gaudent.” FLUDD: Demonstr. Analt. 12—13. „Ugyanis a vulgáris matematikusok (a dolgok) kvantitatív árnyékával foglalkoznak, a kémikusok (tpk. alkimisták — *F. M.*) és a hermetikusok viszont a természeti dolgok valódi belső magvát ragadják meg. . . . Azok (a vulgárisok) tehát az árnyékot mérik meg a lényegi létező (szubsztancia) helyett, emezek (a hermetikusok — *F. M.*) viszont az árnyakat elvetve a szubsztanciát ragadják meg és az igazság látásának örvendeznek.”

<sup>6</sup> „Sed hic tota latet difficultas, quod ipse (Kepler — *F. M.*) motus rei naturatae exteriores excogitat, ego (Fludd — *F. M.*) actus internos et essentielles ab ipsa natura profluentes considero.” FLUDD: Demonstr. Analt. 12—13.; idézi: Pauli, 1952. 152. „De abban rejlik a nehézség, hogy ő (Kepler) a természeti dolgok külső mozgásáról okoskodik, én (Fludd — *F. M.*) pedig magából a természetükből folyó belső, lényegi hatásait vizsgálom.”

mint pl. a *nem* (pl. a páratlan számok hímneműek, a páros számok nőneműek), vagy jellemvonásokkal, mint a „barátságosság”; e matematikai mitológiában a szabályosságot (a geometriai alakzatok esetében) vagy a mennyiségek racionalitását (a kommenzurabilitást) sokkal többre értékelték, mint a szabálytalanságot és az inkommenzurabilitást, és az univerzum azon entitásainak feleltették meg őket, amelyek a teremtés hierarchiájában a magasabb szintekhez tartozik. Így e hermetista érvelésmód szerint, amely „nem követi sem a fogalmak logikáját, sem az okok logikáját, hanem a jelekét” (G. Simon, 446.; I. Hacking, 39–49.), mind a matematikai entitások, mind az anyagi létezők egyidejűleg voltak fizikai, spirituális és szemantikus tulajdonságokkal felruházva, amelyek — mivel a korrespondencia viszonyában álltak egymással — megadták a kulcsot saját interpretációjukhoz, és az univerzum titkos jelentésének megértéséhez.

Tehát a hermetizmusban lényegében három különböző módja volt annak, hogy a matematikai és a természeti objektumokat megfeleltessék egymásnak:

1. A *neopythagoreánus* mód: felhasználva a matematikai entitások és a valós dolgok között feltételezett közös (analogikus) tulajdonságokat. E módszer a *matematika mitológiájának* pythagoreánus tradícióján nyugodott (matematikai miszticizmus).

2. A *kabbalisztikus út* (ars cabbalistica): feltételezvéen egy nem-konvencionális összefüggést a világ entitásai (pl. a bolygók) és a *neveik* között (amelyek valamely privilegizált, szent nyelvből vették, mint a héber vagy a görög; vagy az összes akkor ismert nyelvből, mint pl. a bolygók nevei, a fémeké, vagy a zodiákus jeloinek nevei stb.). Itt az (egész) számokat úgy tekintették, mint amelyek, megfelelően az adott entításra vonatkozó szóban előforduló (héber) betűknek, ezen entitás matematikai (számmissztikai) reprezentációi. E *kabbalisztikus* művészet alkalmazásával — a pythagoreánus számmissztikával kombinálva azt — a hermetisták azt remélték, hogy betekintést nyernek a megfigyelt dolgok természetébe és a természet titkaiba.

3. A harmadik út a matematikai szimbólumok mint mnemotechnikai eszközök kidolgozása és alkalmazása volt, mint amelyek módot adnak arra, hogy tömören és átfogóan fejezzék ki a természetre vonatkozó tudásukat. John Dee „monas hieroglyphicá”-ja — ami a Merkúr asztronómiai szimbólumából kombinálódott (az Aries ovális kartusba foglalt jele) — jó példája a matematikai vagy kvázi-matematikai szimbolizmus ezen használatának.

Ismét Galilei az, aki a matematikát teljesen megfosztja e metafizikától, és aki így az első „pozitivistá”-nak tekinthető a matematika terén (de egyáltalán nem az a *fizikát* tekintve). *Párbeszédeinek* legelején leszámol a pythagoreizmusnak még Arisztotelésznel is meglevő maradványaival is, ti. azzal, hogy a világot háromdimenziós volta teszi tökéletessé. (L.: Dialogo, Favaro kiadás, 1897, VII. köt. 9–14.; vö. még: M. Finocchiaro). Miután eliminálta a matematika mitológiáját vagy metafizikáját, Galilei számára az egyetlen út, hogy korrelációba hozza a matematikai és a természeti létezőket, az arkhimédieszi út volt (a fizikai objektumok matematikai típusú idealizációin keresztül), másrészt a kereskedők és kézművesek által járt út: azaz a mérés. (P. Rossi 1962-es művében kimutatta, hogy a művelt, írástudó kézművesek által írott értekezések milyen fontos szerepet játszottak az új tudományos metodológia fejlődésében.) Az új tudomány művelőinek méréseiben használt matematikai bármiféle metafizikai konnotációtól mentes volt, és az ily módon kapott számértékeknek és matematikai formuláknak többé már nem volt semmiféle önmagukon túlmutató jelentése. E formulák azután már felhasználhatók voltak gépek szerkesztésére és a természeti jelenségekkel való manipulációra, egyszerűval: a természet feletti uralomra.

A hermetisták ugyanakkor nem akartak hasznos dolgokat, eszközöket és gépeket konstruálni, hanem arra törekedtek, hogy megértsék a világ feltételezett titkos jelentését és a benne végbemenő folyamatokat. Számukra a Természet Könyve nem pusztán

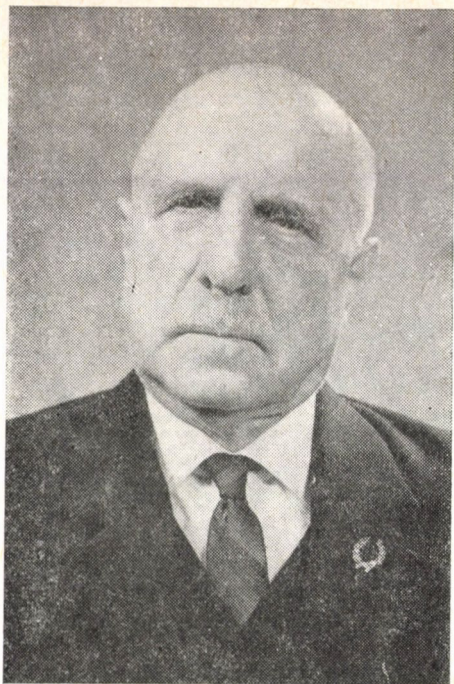
használati utasítások gyűjteménye volt, hanem rejtjelekben írott Jelenések Könyve, amelynek üzenete csak akkor érthető meg, ha képesek vagyunk megfejteni magát a természet által használt kódot. (Még „Descartes is az üzenet megfejtésének analógiájához folyamodik, azt a módszert és azt a fajta bizonyosságot illusztrálendő, amelyet a fizikától elvárhatunk.” — írja D. Clarke [116.]). Számukra a természet értékekkel telített volt, imádásra érdemes entitás, és nem pusztán a hasznosság forrása (mint F. Bacon számára, akinél a *veritas* és az *utilitas* ugyanazt jelentette). Az új, mechanikai tudomány követői úgy mérték a Természet tulajdonságait, ahogyan a kereskedők mérték áruikat, minden további nélkül összehasonlítva őket *sub numero, pondere et mensura*, és anélkül, hogy bármilyen jelentést tulajdonítottak volna a mérési eredményeknek. Az óra-metaphora, amely a 17. század második felében felváltotta a 'Természet Könyve'-metaforát, fontos szerepet játszott a matematika új, galileánus—newtoniánus alkalmazási módjának és az új tudományos racionalitásnak a kialakulásában.

Fehér Márta

#### IRODALOM

- BOAS, G.: Philosophies of Science in Florentine Neo-Platonism. In: Singleton (ed.) Art, Science and History in the Renaissance, Johns Hopkins Press, 1967.
- BURTT, E. A. [1924]: The Metaphysical Foundations of Modern Science. Anchor Books Edition, 1954.
- CLARKE, D.: Descartes' Philosophy of Science. Manchester Univ. Press, 1982.
- DEBUS, A.: The Chemical Debates of 17th century: the Reaction to R. Fludd and J. B. van Helmont. In: M. Righini-Bonelli and W. Shea (eds): Reason, Experiment and Mysticism, New York, 1975.
- FINOCCHIARO, M.: Galileo and the Art of Reasoning. Reidel, Dordrecht, 1980.
- GALILEO, G.: Dialogue. Transl. by S. Drake, Univ. of Calif. Press, 1967.
- HACKING, I.: The Emergence of Probability. Cambridge, 1975.
- HEILBRON, J. L.: Introductory Essay on John Dee's Mathematics and Physics and his place in the scientific Revolution. In: W. Shumaker and J. L. Heilbron (eds): John Dee on Astronomy, Univ. of California Press, 1978.
- HEILBRON, J. L.: Electricity in 17th and 18th centuries. Univ. of Calif. Press, 1979.
- PAULI, W.: Der Einfluss Archetypischen Vorstellungen auf die Bildung naturwissenschaftlicher Theorien bei Kepler. In: C. G. Jung und W. Pauli (eds): Naturerklärung und Psyche, Zürich, 1952.
- ROSSI, P.: Hermeticism and Rationality. In: M. Righini-Bonelli and W. Shea: Reason, Experiment and Mysticism, New York, 1975.
- ROSSI, P.: A filozófusok és a gépek. (1962) Kossuth Kiadó, 1975.
- SHEA, W.: Trends in the Interpretation of 17th century Science. In: Righini-Bonelli and Shea (eds): Reason, Experiment and Mysticism, New York, 1975.
- SIMON, G.: Kepler's Astrology; The Direction of a Reform. In: A. and P. Beer (eds): Kepler. Pergamon Press, 1975.
- SZŐNYI GY. E.: Titkos tudományok és babonák. Magvető, 1978.
- THORNDIKE, L.: The History of Magic and Experimental Science. 8 vols, New York, 1923—58, 6th & 7th vols.
- YATES, F.: Giordano Bruno and the Hermetic Tradition. London, 1964.
- YATES, F.: The Hermetic Tradition in Renaissance Science. In: Singleton (ed.) Art, Science and History in the Renaissance. Johns Hopkins Press, 1967.
- YATES, F.: The Rosicrucian Enlightenment. London, 1972.





Tárczy-Hornoch Antal  
1900—1986

Múlt év őszén több mint kétszázan gyűltünk össze Sopronban, volt munkatársai, tanítványai, tudományos és felsőoktatási intézmények, hatóságok, vállalatok és a város, Sopron, képviselői, hogy köszöntsük Öt, a tudóst, a magyar és az egyetemes tudomány jeles egyéniségét, generációk tanítómesterét 85. születésnapján. Éppen egy negyed évvel később, idén január 16-án halt meg.

A soproni Szent Mihály-temetőben egyenruhás bányász- és erdészhallgatók sorfala között, ismét csak több százan kísértük utolsó útjára és mondtunk utolsó „Jó szerencsét!”, amihez — külföldi tisztelői nevében — az Osztrák Tudományos Akadémia képviselője tette hozzá a „Glückauf!”-ot. Sokan jöttek el búcsút venni Tőle, mert hiszen a mai bánya-, erdő- és földmérőmérnökök szinte kivétel nélkül, mindannyian az Ő tanítványai, a fiatalabbak pedig, már tanítványainak tanítványai; olyanok, akik az ősi selmeci alma mater utódegyetemein tanultak: Sopronban, Miskolcon, Leobenben vagy Temesváron.

Munkásságának dokumentációja, mindaz amit írt és az is amit róla írtak, tekintélyes mennyiség. Az MTA Könyvtárának gondosan összegyűjtött anyaga 508 darab kis kartonlapocskára, pontos bibliográfiai adatokkal. Nem akármilyen életmű tükröződik róluk. Ide idézem ennek a nagyívű életpályának legfontosabb állomásait.

Az egykori Felsőmagyarországon, a Bereg- megyei Oroszvégen született, 1900. október 13-án, egy felmérőmérnök fiaként. A gimnáziumot Munkácson végezte, s itt érettségizett 1918-ban. Egyéves katonai szolgálat után, amelyet St. Pöltenben, egy híradószereznél teljesített, beiratkozott a Leobeni Bányászati Főiskolára, ahol 1923-ban bányamérnöki, 1924-ben bányamérőmérnöki oklevelet szerzett, mindkettőt kitüntetéssel. Még ugyanabban az évben „Neue Gesichtspunkte zur rechnerischen Lösung der Markscheideraufgaben” című értekezésével műszaki doktori címet is nyert, „summa cum laude”.

Leobenben a kitűnő *Aubell* professzor munkatársaként dolgozott, és ott habilitált 1925-ben „Das Verwerferproblem im Lichte des Markscheiders” című dolgozatával. Már

itt megmutatkozott szintetizáló képessége, amikor a bányászati „vetőmegoldás”-ok lehetőségeit földtani, bányaművelési és geodéziai ismeretek ötvözésével mutatta be.

Tárczy-Hornoch Antal már akkor, de később többször is válogathatott volna Európa patinás bányászati felsőoktatási intézményeinek megfelelő tanszékei között, de 1926-ban Sopron hívásának tett eleget, és átvette az akkori Bányászati és Erdészeti Főiskola Geodéziai és Bányamérési Tanszékének vezetését. 26 éves korában már egyetemi tanár. Ettől kezdve oktat, kutat, szervez és szerez egyre több elismerést a magyar tudomány részére külföldön is. Már a 30-as években kapcsolatot teremt megfelelő szovjet intézetekkel. Ezek a személyes kapcsolatai, továbbá egyre növekvő tudományos tekintélye nagyban hozzájárultak ahhoz, hogy a soproni szovjet katonai parancsnokság segítségével 1945 őszén, a szinte teljesen romokban heverő városban, az oktatás a főiskola épületeiben megkezdődhessen.

A magyar tudomány „nagykövete” volt, tudta, hogy nemzetközi kapcsolatok nélkül nehéz itthon jelentős eredményeket elérni. Többek között ezért is kezdeményezte a Bánya- és Kohómérnöki Kar idegen nyelvű periodikájának megjelentetését már 1929-ben. Ennek első szerkesztője lett.

A két világháború között is a legváltozatosabb geodéziai és bányamérési problémákkal foglalkozik, ezekből publikál itthon és külföldön is. A kiegyenlítőszámítás, az aknafüggélyezés, a földalatti bányavágatok legkedvezőbb összekapcsolásának lehetősége, az alagutak, tárók, lejtőszaknak iránytartásának, „összelyukasztásának” minimális hibái, mérési eszközök és műszerek pontosságának vizsgálata, nem utolsósorban a bonyolult mérések időtartamának csökkentése és ezzel a mérés olcsóbbá tételének lehetőségei foglalkoztatják és ezekben jelentkezik új tudományos és gyakorlati eredményekkel. Mindezek mellett pedig kedvenc tudománytörténeti témái: Mikoviny Sámuel munkássága, a selmeci főiskola alapításának története; mindezekről azzal a nagyon pontosan dokumentált, igényes alapossággal ír, ami minden munkáját jellemzi.

Dinamikus egyéniségének a felszabadulás nyit új és nagyobb mozgásteret. A Magyar Tudományos Akadémia 1946. július 24-én levelező taggá és már december 19-én rendes taggá választja. Lelkiismeretességére, precizítására jellemzően, mindkét székfoglalóját meg is tartja. Az elsőt „Háromszögelésű alagútkitűzések áttörési hibája”, a másodikat „A földalatti koordinátarendszer tájékozása függőleges aknákon” címmel. Együtt küzd azokkal, akik a műszaki tudományok számára is „helyet” kérnek az Akadémián. Mint tudjuk: sikerrel!

Korábbi évtizedek mulasztását pótlandó, lázas szervező munkába kezd. Már 1949-ben megindulhat Sopronban a földmérőmérnök-, 1951-ben pedig a geofizikusmérnök-képzés. Az alap kutatás lehetőségeinek erősítésére 1947-ben Geodéziai és Geofizikai Munkaközösséget hoz létre, amelyből 1955-ben az MTA Geodéziai, ill. Geofizikai Kutató Laboratóriumai alakultak ki; 1957-től mindkettő már az ő irányítása alatt működik. Végül 1971-ben — élete egyik főműveként — a két laboratórium egyesül, az MTA Geodéziai és Geofizikai Kutató Intézetévé. Akkor már kiváló tanítványok és kiterjedt nemzetközi kapcsolatok fémjelzik az intézmény munkáját, amelynek szellemi irányításából nyugalomba vonulása — 1972 — után is aktív részt vállal.

Az 1945 utáni új lehetőségekkel élve, továbbfejleszti hibaelméleti kutatásait és elsőként alkalmazza a különleges feladatokra adaptált legkedvezőbb mérési súlyelosztás ma is időszerű módszerét. Sopronban egyre-másra készülnek az új műszerek, az aknafüggélyező műszerkészletek, a kényszerközponosításos mérések műszerei és más, külföldön is elismert szerkezetek. Az invar- és az acél-mérőszalagos hosszmerések korrekcióinak megoldásával új lehetőséget ad a különleges pontosságot igénylő hosszmerések kivitelezéséhez. *Hrisztov* professzorral közösen végzett kutatásainak eredményei jelentik ma is alapját a Gauss—Krüger vetületi rendszer gyakorlati alkalmazásának.

A geodéziát mint tudományt, sokan már régen olyannak tekintették, mint egyfajta „lezárt” ismeretanyagot, amelynek már nem lehet mondanivalója a műszaki-, ill. a földtudományok számára. Tárczy korán felismerte, hogy a földtudományok szintézisében, elsősorban a Föld és kozmikus környezetének összefüggéseiben még számos új feladat fogalmazható meg és vár megoldásra. A 60-as évektől kezdve írt publikációi már egyre inkább ezt a szemléletet tükrözik. Elég talán a sok közül csak azokra utalni — s ezek egy részét már fiatal tanítványaival közösen jegyzi —, amelyekben a földi mágneses mező tulajdonságaival, a geofizika szerepével az ásványi nyersanyagkutatásban, a Föld dinamikus jelenségeinek vizsgálatával foglalkozik, és rámutat ilyen jellegű új kutatási irányokra, további feladatokra. Éppen ilyen fórumot teremt az 1966-ban általa elindított új akadémiai idegen nyelvű kiadvánnyal, az *Acta Geodetica Geophysica et Montanistica* megjelentetésével, amelynek majd két évtizeden át főszerkesztője.

A hazai és a nemzetközi tudományos és társadalmi szervezetekben végzett munkájának elismerése nem maradt el. A freibergeri, a leobeneri, a grazi és a bécsi, valamint a miskolci és a soproni egyetemek tiszteletbeli doktora, tagja a World Academy of Art and Science-nek, levelező tagja a Francia Akadémiának, külföldi tagja a Bolgár, az Osztrák, a Lengyel Tudományos Akadémiának. A Kossuth-díj I. fokozatának, az Állami Díj I. fokozatának, a Magyar Népköztársasági Érdemrend IV. fokozatának, a Munka Érdemrend arany fokozatának, a Szocialista Magyarorszáért Érdemrendnek és a Cirill és Method-rend I. fokozatának tulajdonosa. Megkapta a Felszabadulási Jubileumi Emlékérmet, Sopron városának Pro Urbe kitüntetését és díszpolgári oklevelét.

Egy hosszú, alkotásokban gazdagon bővelkedő élet minden jelentős mozzanatát és eredményét nehéz egy ilyen rövid megemlékezésbe belezúfolni. Fontos részleteket hagytam el. Emlékét azonban nem is elsősorban ez a rövid nekrológ fogja őrizni, hanem azok az élő emberek, akik Tőle tanulták művelni és szeretni a tudományt, elsősorban a földtudományokat, Tőle tanultak meg „dolgozni pontosan, szépen”, és akik ezt az élő hagyatékot fogják majd továbbadni újabb és újabb generációknak.

Martos Ferenc

## A Tudományos Minősítő Bizottság hírei

Új doktorok — 1986. február

NAGY KÁROLY (JATE) az állam- és jogtudomány doktora. *Értekezésének címe:* A jogsértés és jogkövetkezményei a nemzetközi jogban; *opponensek:* Herczegh Géza, az MTA lev. tagja, Ustor Endre, az állam- és jogtudomány doktora, Kreskay Ferenc, az állam- és jogtudomány kandidátusa; *bírálóbizottság:* Bokorné Szegő Hanna, Réczai László, Samu Mihály és Valki László, az állam- és jogtudomány doktorai, Bruhács János, az állam- és jogtudomány kandidátusa.

UNK JÁNOS (Agrobotanikai Központ, Tápiószecske) a mezőgazdasági tudomány doktora „A bab (*Ph. vulgaris*)” című könyve alapján. *Opponensek:* Bálint Andor, a biológiai tudomány doktora, Antal Jó-

zsef és Kovács András, a mezőgazdasági tudomány doktorai; *bírálóbizottság:* Cselőtei László, az MTA r. tagja, Bocz Ernő, Bócsa Iván és Molnár Béla, a mezőgazdasági tudomány doktorai, Velich István, a mezőgazdasági tudomány kandidátusa.

WOJNÁROVITS LÁSZLÓ (MTA Izotóp Intézete) a kémiai tudomány doktora. *Értekezésének címe:* Gerjesztett állapotok a folyékony alkánok radiolízisében és fotolízisében; *opponensek:* Bérces Tibor, Gál Dezső és Schiller Róbert, a kémiai tudomány doktorai; *bírálóbizottság:* Hardy Gyula, az MTA r. tagja, Dobó János, Farkas József és Varsányi György, a kémiai tudomány doktorai, Seres László és Vasvári Gábor, a kémiai tudomány kandidátusai.

## KÍNA — FIZIKUS SZEMMEL

Kínában járni manapság (szerencsére) már nem tartozik a szenzációk közé, hiszen több hazánkfia, köztük fizikus is, megfordult itt az utóbbi időben. Ugyanakkor azt sem lehet mondani, hogy Kínába eljutni a rutin utazások közé tartozik. Nekem mindenesetre sok szempontból szenzáció volt, egzotikum, hiszen először jártam ebben a hatalmas, kb. egy milliárd lakosú országban. Egy akadémiai delegáció tagjaként látogattam el Kínába; a delegáció vezetője az MTA alelnöke, *Straub F. Brunó* akadémikus volt, tagjai: *Teplán István*, az MTA Természettudományi Főosztályának, *Bocskai József*, a Nemzetközi Kapcsolatok Főosztályának vezetője és én. Feladatunk hármas volt: elsősorban egy két évre szóló (1986–87) hivatalos csere-egyezmény megkötése a kínai akadémia (Academia Sinica) és az MTA között, másrészt — mintegy ennek az előkészítéseként — előadások tartása a hazai tudományos életéről, tudománypolitikáról és végül ismerkedés néhány szakmánk körébe eső intézettel.

Természetesen egy kéthetes látogatás messze nem elegendő ahhoz, hogy az ember akárcsak felületes képet is alkosson bármilyen országról, még kevésbé egy ilyen roppant nagy és tőlünk távol eső világról. Csak első benyomásokról lehet szó, amelyek lehetnek tévesek, pontatlanok; ha tovább tartózkodtunk volna ott, valószínűleg módosultak volna, a részletek jobban elrendeződnének, de azt hiszem nem érdektelen az első benyomásokról szóló beszámoló sem.

Mindenki a saját szakmájának megfelelő intézeteket látogatott meg; én a részecskefizikai és két magfizikai intézetbe jutottam el.

### Intézetlátogatások

1. *Nagyenergiájú Fizikai Intézet (IHEP = Institute of High Energy Physics)*

Az intézetet 1973-ban alapították, 10 önálló nagyobb laboratóriuma van, ezek a következők:

- kísérleti fizika,
- gyorsító,
- elméleti fizika,
- alkalmazott fizika,
- kozmikus sugárzás,
- új technológia és új elvek a részecskegyorsítóknál,
- számítástechnika és kísérleti adatfeldolgozás,
- dozimetria,
- könyvtár- és információ,
- mechanikai műhely,
- civil engineering és szolgáltató részlegek.

Az intézet vezetője *Ye Minghan* professzor.

Ez az intézet Peking közelében van; Kína egyetlen nagyenergiájú részecskefizikai kutatóintézete. Egyetlen ugyan, de kétezer létszámú és ez rendkívül imponáló, főleg a KFKI kisméretű részecskefizikai részlegéhez képest. A pekingi intézetben 2000 ember gondja, feladata, öröme a részecskefizika — elsősorban — kísérleti művelése. Ebben az intézetben épül Kína leendő nagyenergiájú gyorsítója, az ún.

BEPC (*Beijing<sup>1</sup> Electron Positron Collider*). Régebben sokkal ambiciózusabb tervek voltak és egy 50 GeV energiájú protongyorsítót akartak építeni, amely összemérhető lett volna a jelenlegi szerpuhovi (SzU) gyorsítóval. Nyilvánvalóan gazdasági okok miatt megváltoztatták a döntést, és egy jóval szerényebb gyorsító felépítését kezdték meg, ez 2,2 GeV-os pozitronokat fog ütköztetni ugyanilyen energiájú elektronokkal. Mint ütközőnyalábos gyorsítónak a helye meglehetősen szerény. A gyorsító építését megkezdték, az alapkövő letételi ceremónia 1984 októberében volt. A gyorsító egy 200 méter hosszú alagútban fog elhelyezkedni, kb. 8 méterrel a föld színe alatt. Az alagút már készen van, módomban volt megtekinteni. Figyelemre méltó, hogy zömmel kínai szellemi munkával és a kínai ipar segítségével készül el, néhány speciális alkatrészt vásároltak csak, elsősorban az Egyesült Államoktól. Így pl. az alumínium vákuumkamrát, továbbá bizonyos elektronikus alkatrészeket, amelyek egyébként kb. ezerszer (!) olcsóbbak, mintha Kínában állítanák elő őket.

Külön figyelmet érdemel a gyorsítóhoz kapcsolódó számítógép: 18 hónapos tárgyalás után az USA beleegyezett, hogy elad Kínának egy VAX 11/830-as számítógépet azzal a feltétellel, hogy ezt csak a gyorsítóval kapcsolatos mérésekben lehet felhasználni. Ugyancsak érdemes megjegyezni, hogy a klisztronokat Kínában állították elő, mert ezeknek a leszállításához az USA nem járult hozzá. A gyorsító építési költsége mintegy 240 millió jüan,<sup>2</sup> az évi üzemeltetési költsége kb. 20 millió jüan. Mind az építéshez, mind az üzemeltetéshez a pénzt a központi kormány adja, mert nemcsak az intézet, de a Kínai Akadémia

sincs abban a helyzetben, hogy egyetlen projektre ekkora összeget szánjon.

A gyorsító legjobban a SPEAR II-re hasonlít, amely Stanfordban (USA) épült fel, de remélik, hogy luminozitása (ütközések száma  $\text{cm}^2\text{-enként}$  és  $\text{mp-enként}$ ) legalább egy nagyságrenddel nagyobb lesz, nevezetesen  $1,7 \times 10^{30} \text{ cmV}^{-2}\text{s}^{-1}$ . Egyelőre egy ütközési zónája lesz, de megvan a lehetőség, hogy később egy másodikat is hozzáépítsenek.

A gyorsító a tervek szerint 1988-ban kezd meg a működését. A fizikai méréseket, kísérleteket illetően az az elképzelés, hogy „bájós” (charmed) mezonokat fognak előállítani és részletesen vizsgálják ezeknek a tulajdonságait és a tau-mezon (tauon) bomlásának a részleteit. Az elképzelések szerint az intézetet bizonyos értelemben nemzetközivé kívánják tenni, azaz kollaborációt akarnak létrehozni, elsősorban más fejlődő országokkal.

A tárológyűrűt később oszcilláló mágneses gyűrűvel fogják ellátni, hogy ciklotron sugárzást hozzanak létre megfelelő intenzitással a KeV tartományban. Ez a gyakorlati alkalmazások szempontjából fontos.

Összefoglalva: ez az ütközőnyalábos gyorsító világviszonylatban meglehetősen szerény helyet foglal el, azonban azt hiszem nem vagyok elfogult, ha azt mondom, hogy mégis nagyon sokra kell értékelni, hogy Kína minden gazdasági nehézsége, gazdasága és ipara nem túlságosan fejlett színvonala, nem magas életszínvonala mellett áldoz az alapkutatásokra és annak egy ilyen „szélsőségesen” absztrakt ágára, mégpedig nem is kis összeget.

Az intézet a fentebb ismertetett legnagyobb létesítményétől, az ütközőnyalábos gyorsítótól eltekintve jelenleg rendelkezik

<sup>1</sup> Itt jegyzem meg, hogy Peking nevének ez az új átírása sem felel meg tökéletesen a kínai kiejtésnek — a kínaiak véleménye szerint azonban a Beijing közelebb áll a tényleges kiejtéshez, mint a külföldiek által annak idején meghonosított Peking. Ezt az új latin betűkkel való átírást pinyinnek nevezik, 1979-ben vezették be. Számomra meglehetősen szokatlan volt; nehéz felismerni Beijigről Pekinget, ugyancsak nehéz a Mao Zedong-ban felismerni Mao Ce Tung-ot és Zhou Enlai-ban Csü En Laj-t. Mindez azonban a kínaiak „belügye” és alkalmazkodnunk kell hozzá.

<sup>2</sup> 1 \$  $\sim$  3,2 jüan



egy 35 MeV-os lineáris protongyorsítóval, amelyet majdnem kizárólag kínai alkatrészekből építettek. A lineáris protongyorsító neutronokat termel, amelyeket rövid élettartamú izotópok előállítására és rákos betegek gyógyítására használnak fel.

Az intézet jelenlegi tematikai profilja a következőképpen néz ki.

a) Alap kutatások

Ezek elsősorban kozmikus alapkutatási kísérletek. Pl. vizsgálták ballonokkal a Rák-ködből származó gamma-sugarakat. Egy nagy méretű (142 m<sup>3</sup>-es) emulziós kamrát állítottak fel Tibetben, több mint 5000 m magasságban, amely 10<sup>16</sup> eV energiánál nagyobb kezdeti energiájú részecskéket regisztrál automatizáltan. Az emulziós kamra 300 t vasat, 80 t ólmot tartalmaz, lemezekből áll és köztük röntgen filmeket, valamint nukleáris emulziót is tartalmaz.

Kísérleteket végeztek egy nagyon érdekes területen: lehetséges-e detektálni természetes vizekben kozmikus sugarak beérkezését akusztikus úton. Az eddigi eredmények arra mutatnak, hogy ez a probléma nem oldható meg.

b) Alkalmazott kutatások

A rendelkezésre álló 35 MeV-os protongyorsító protonjaival nikkell céltárgyat bombáznak és <sup>11</sup>C izotópot állítanak elő. Foglalkoznak pozitron tomográfiával (többszálas proporcionális kamrával és BGO kristályok mint detektorok felhasználásával). A pozitron annihilációs spektroszkópiában élettartamot, szögkorrelációt és Doppler-kiszéledést mérnek. Folyik neutronaktivációs analízis; szilárdtest nyomdetektorok kidolgozása; felhasználják a Mössbauer-technikát.

c) Az intézet részt vesz nagyobb energiájú gyorsítóval rendelkező külföldi laboratóriumok kísérleteiben, kollaborációs partnerként is. Így pl. a CERN LEP gyorsítóján S.C.C. Ting kínai származású Nobel-díjas amerikai professzor vezetése alatt végzendő L-3 kísérletben, amelyben egyébként a KFKI Részecskefizikai Osztálya is részt vesz. Ehhez a kísérlethez müon-kamrát készítenek. Rendkívül fontos tevékeny-

ségi területük a BGO kristályok (18–22 radiációs hosszal) növesztése és elkészítése. Az energiafelbontás a <sup>137</sup>Cs vonalára 28% körüli. Ezenkívül tanulmányozzák BaF<sub>2</sub> szcintillációs kristályok felhasználását is. Részt vesznek egy másik LEP projektben, az ALEPH-ben is. Az ALEPH-programban részint szoftver kidolgozása, részint pedig plasztikus streamer-kamrák elkészítése a feladat.

Terveik vannak arra vonatkozóan, hogy szerény erővel ugyan, de részt vegyenek a batáviai (USA) gyorsítón és a HERA (NSZK) gyorsítókon folyó munkákban is.

A FERMILAB részére készítették müon detektort a MIT-tel együttműködésben, amelyet tau-neutrínó kimutatására kívának használni.

Tevékenységet folytatnak lézer felhasználásával új gyorsítási elvek kísérleti kidolgozására.

Összefoglalva: azt lehet mondani, hogy természetesen a Magyarországinál érthető módon nagyobb lehetőséggel rendelkeznek, már most is és még inkább ez várható a jövőben. Ebben szerepet játszik az épülő gyorsító, valamint az egyre modernizálódó felszerelés, amelynek a beszerzése az amerikai embargó viszonylagos enyhése következtében számukra — elsősorban a számítástechnika területén — reális. Természetesen a 2000-es létszám is nagy ütőerőt képvisel, még akkor is, ha ennek a fele kutató és aránylag kevés a technikai kiszolgáló személyzet. (Ez egyébként egész Kínára jellemző, igen nagy hiányuk van műszaki középkáderekben, technikusokban). A laboratórium világviszonylatban egyelőre aránylag szerény helyet foglal el: a CERN, USA, NSZK, Szerpuhov és Japán után következik. Megvan bennük a kollaborációs készség Magyarországgal. Az intézetben dolgozik néhány olyan munkatárs, aki a 60-as évek elején Dubnában tevékenykedett; velük a megfelelő kapcsolatfelvétel megtörtént. Egyikük laboratóriumvezető, aki Dubnán kívül három évet a SLAC-ban (USA) is eltöltött (egyébként a kínai parlament ún. állandó bizottsága alelnökének a fia; lásd: később).

## 2. *Atomenergia Kutató Intézet* (IAE = Institute of Atomic Energy)

Ez az intézet Peking közelében van, *Dubna volt első vice-direktora Wan Gan-chan professzor* vezette, aki nemrég nyugdíjba ment és jelenleg az intézet ún. tiszteletbeli igazgatója.

Fontos szerepet játszik az intézet munkájában az atomenergetika, a reaktorok műszaki kérdéseinek kutatása.

A rendelkezésre álló főbb berendezések:

- egy nehézvízes kutató reaktor,
- egy úszómedence típusú közönséges vízes reaktor (anyagvizsgálatra),
- három gyorsító.

A közeljövőben készülnek egy tandem-generátort importálni. Van ezenkívül egy lineáris elektrongyorsítójuk, amelynek az a jellegzetessége, hogy nagy áramot szolgáltat impulzus üzemben. Kaszkád-generátor típusú neutronforrással is rendelkezik. Jelenleg öt főbb kutatási területet művelnek:

- magfizika,
- radiokémia,
- reaktorfizika,
- reaktor műszaki kutatások,
- izotópkutatások és izotópelállítási,
- gyorsítótechnika.

Az intézet mintegy 20 nagyobb laboratóriumból áll. Ez az intézet képezi egyébként az építendő 300 MW-os nukleáris erőműnek a tudományos hátterét.

Összefoglalva: ez a mintegy 2000-es létszámú intézet egy megfelelő skálában felnagytított AEKI (KFKI) intézetnek felel meg, amely azonban széles körű alkalmazott magfizikai kutatásokat is folytat. Felszerelése közepesnek mondható. Nagyon sok területen a hazai megfelelő intézetekkel azonos az érdeklődés és a kutatási terület.

## 3. *Magfizikai Kutatások Intézete* (INR = Institute of Nuclear Research)

Az intézet Sanghajtól mintegy 40 km-re van. Főbb kutatási területe az alkalmazott magfizika és a magtechnika. Végeznek kisebb volumenben magfizikai alapkutatá-

sokat is; foglalkoznak továbbá izotópok előállításával, radiokémiával, nukleáris elektronikával, detektortechnikával és számítástechnikával. 14 laboratóriumában mintegy 1100 ember dolgozik, ezeknek meglepően nagy része kb. 600 fő kutató, mérnök, ill. technikus.

Jelenleg az intézet rendelkezésére álló nagyobb berendezések:

- egy 1,44 m Ø izokon változtatható energiájú ciklotron (nagyon hasonlít a Debrecenben nemrég felavatott ciklotronhoz),
- egy Van de Graaff generátor,
- egy neutron generátor,
- 120 kCi kobalt radioaktív forrás,
- és egy zéró teljesítményű nukleáris reaktor.

Jelenleg dolgoznak egy külföldről behozott 4 MV *pelletron* típusú Van de Graaff generátor beállításán. Építenek egy 6 MV feszültségű tandem gyorsítót, amely 1987-ben kezd el működni.

Az intézet foglalkozik még PIXE-vel,<sup>3</sup> magreakciók mechanizmusának, magsterkezetnek, hasadásnak, magadatoknak a kísérleti tanulmányozásával, továbbá — az alkalmazások vonatkozásában — polimerizációval és radiofarmakológiával.

Bár érdeklődési körömnek megfelelően, kevésbé tájékozódtam a fizikai tudomány más területeiről, azt megtudtam, hogy igen intenzív lézerkutatások folynak. Egy kínai lézerfizikus szerint több ember foglalkozik lézerekkel Kínában, mint a világ összes többi részén. Foglalkoznak lézeres fúziós reaktorokkal és egy 3 000 000 joule/pulzus nagyenergiájú lézer kidolgozásával. Tudnak jó Nd- és YAG-lézert előállítani. Felhasználják a lézereket integrált áramkörök maszkjának előállítására és a gyógyításban.

Egyébként előállítanak miniszámítógépeket (szoftverrel együtt) és ezeket el is adják.

## Academia Sinica

A Kínai Tudományos Akadémiát 1949 novemberében alapították. Jelenleg 117

<sup>3</sup> Proton Induced X-Ray Emission

kutatóintézet tartozik hozzá, ahol mintegy 70 000 ember dolgozik. Ezek közül 36 000 tudományos és technikai képzettségű. Az elnököt és az alelnököket két évre választják és ezt egy alkalommal lehet megújítani. Az elnök javaslata alapján az Akadémia elnöksége bízza meg a főtitkárt és a főtitkárhelyetteseket. Az Akadémiának öt osztálya van, ezek a következők:

- Matematika- és fizika
- Kémia
- Biológiai tudományok
- Földtudományok
- Műszaki tudományok.

Ezenkívül rendelkezik még egy funkcionális szekcióval is, amely megfelelő szervezési tevékenységet végez, valamint 12 regionális szervezettel. A Kínai Tudományos Akadémián kívül külön orvosi és mezőgazdasági akadémia működik Kínában.

A tudomány fejlesztésére — mint az az előzőekből is kiderül — a „kulturális forradalom” befejezése óta igen nagy erőket fordít Kína. Felismerték, hogy az ország további fejlődése a műszaki fejlesztéstől, a technika színvonalától függ, ehhez pedig elengedhetetlenül szükséges a tudomány, az alap kutatások művelése. Egyébként a kínaiak szívesen beszélnek mint ismeretes, jelszavakban és ez beleillik az ún. „4 modernizáció” koncepciójába. Ez a 4 modernizáció: tudomány, földművelés, ipar és hadügy.

Az egyezmény aláírására az Akadémián került sor, ahol többek között jelen volt a magyar nagykövet is.<sup>4</sup>

Az egyezmény értelmében 1986-ban és 1987-ben 20 kutatóhétnyi keret áll az MTA és ugyanannyi a Kínai Akadémia rendelkezésére rövid idejű látogatásokra.

## Élmények

Bár elsőrendű feladatomnak a kínai részecske- és magfizikai kutatások megis-

merését tekintettem, engedtessek meg, hogy a nem tudományos élményekről és benyomásokról is mondjak néhány szót, itt külön is hangsúlyozva, hogy csak első benyomásokról lehet szó. Az életszínvonalat természetesen nem tudtam igazából megítélni, nyilvánvaló nem indulhatunk ki a hivatalos akadémiai delegációnak járó különleges luxusellátásból. Itt mondom el, hogy a delegációt igen magas szinten fogadták. Az Akadémia egyik alelnöke várt bennünket a repülőtéren és kísért ki a repülőterre. Még máig sem értem azt a megtiszteltetést, amelyben kis hazánk szerény delegációját részesítették azzal, hogy fogadott bennünket a Parlament ún. Állandó Bizottságának az alelnöke. A fogadás protokolláris körülmények között ment végbe — eltekintve egy apró jelenettől a vége felé és ez éppen engem érintett. A protokolláris rész befejezése után Straub F. Brunó akadémikus bemutatta a magyar delegáció tagjait és ekkor megszólalt az alelnök: „Maga az a Kiss, aki Dubnában dolgozott?” Aztán fény derült a rejtélyre, mert hozzátette, hogy az ő „ötödik fia” (az, akiről az előbbiekből szó volt), a 60-as évek elején Dubnában dolgozott. Természetesen kifejeztem őszinte kívánságomat, hogy szívesen találkoznék a fiával. Ezt megszervezték és az utolsó pekingi esténken meglátogattak minket a szállodában. Ekkor döbbsentem rá, hogy ez a fizikus kollegám a Nagyergergiájú Fizikai Intézetből, akivel már találkoztam előző nap. Fel is ismertük egymást és tisztáztuk a dubnai kapcsolatot — csak azt nem tudtam, hogy apja ilyen magas beosztású ember.

Egyébként, akik tudtak, szívesen beszéltek oroszul, akik voltak Dubnában, azok ezt tudomásomra hozták. Úgy érzem, ez a politikai atmoszféra javulásának a jele; majdnem biztos vagyok benne, hogy 10 évvel ezelőtt veszélyes lehetett oroszul beszélni és dubnai tartózkodásra hivat-

<sup>4</sup> Itt jegyzem meg, hogy a magyar nagykövetség tagjai jól beszélnek kínaiul. Ezt őszinte csodálkozással tapasztaltam, nagyon becsültem őket érte, úgy érzem, hogy bár elvben egy diplomatának kötelességei közé tartozik, hogy tudja annak az országnak a nyelvét, amelyben hazánkat képviseli, azonban figyelembe véve a kínai nyelv nehézségeit, ez azért nem olyan magától értetődő.



kozni. Egyébként is, amennyire meg lehetett ítélni az újságokból és a beszélgetésekből, a politikai atmoszféra egyre kiegyensúlyozottabb, sorra kötöttek egyezményeket a kelet-európai népi demokráciák akadémiáival, és ami a legfontosabb, december közepén sor került egy magas szintű kínai akadémiai delegáció moszkvai látogatására. A viszontlátogatást tavasszal várják, amikor valószínűleg megkötik az egyezményt. Ezt igazán nagyon fontos lépésnek tekintem a szovjet—kínai viszony javulásának az útján.

Meglehetősen erősek a gazdasági kapcsolatok Japánnal, az Egyesült Államokkal, továbbá Hongkonggal. Főleg délen nagyon sok hongkongi látogató van.

Némi turista programra is sor került. A két hétből az első és az utolsó három napot töltöttük Pekingben, miközben az országot jártuk, ami igazán nagy élmény

volt. Eljutottunk Hangsou városába, ami idegenforgalmi nevezetesség. Magában Hangsou városában terveztünk egy egész napos kirándulást az ott levő nagy tavon, azonban ezt az eső elmosta, e helyett meglátogattuk a modern műszerekkel meglepően jól felszerelt egyetemet. A következő állomás Sanghaj volt, majd Kanton következett.

Végül is sok új ismerettel, benyomással gazdagodva tértünk haza, avval a meggyőződéssel, hogy a megkötött egyezmény kereteit értékes tartalommal töltik majd ki a magyar és a kínai kutatók. Őszintén remélem, hogy a továbbiakban jelentősen szélesedni és mélyülni fog a magyar—kínai tudományos együttműködés, amely mindkét ország érdekeit szolgálja és nyitánya lehet a jelenleginél szélesebb gazdasági-kereskedelmi kapcsolatoknak.

**Kiss Dezső**

#### A KÖVETKEZŐ SZÁM TARTALMÁBÓL:

Beszámoló az MTA 1986. évi, 146. közgyűléséről

*Ruzsa Imre:* A modern logika és a humán tudományok

*Stier Miklós:* Az osztrák nemzettudat zavarai a két világháború között

Merre tartson az akadémiai könyvkiadás?

*Polinszky Károly:* Gondolatok a budapesti egyetemek és főiskolák együttműködéséről

*Solymosi Frigyes:* Pályázati rendszerünk — egy opponens szemszögéből

Szántó Borisz:

## Innováció, a gazdaság fejlesztésének eszköze (A műszaki fejlesztés elméleti-módszertani vizsgálata)

Hazai gazdasági mindennapjaink kulcsfogalmáról átfogó-összefoglaló művet írni — bizonyos hálás feladat, különösen akkor, ha a szerzőnek van kitartása a problémakört teljes körűen, annak minden metaszetere kiterjedve vizsgálni. A „Gazdasági mérnök” sorozatban megjelent kötet esetében épp ilyen jelenséggel találkozunk.

A sokoldalú, az innováció jelenségét és szükségyszerűségét a nagypolitikai összefüggésekbe ágyazva tárgyaló elemzés közrebocsátását hazai közéletünk kétségkívül csak üdvözölheti, hisz az elméleti, alapozó fejtegetések mögött a legtöbb fejezetben megtalálható a gyakorlati cselekvésmód számára iránymutatást tartalmazó gondolkozási séma is. Vállalati, szövetkezeti vezetőink, az iparirányítás, a K + F szférában mozgó közép- és felsőszintű káderek számára a könyv orientáló hatása szinte magától értetődő. Am igazi aktualitása véleményem szerint mégis a termelésben — az iparban és a mezőgazdaságban — tevékenykedő műszakiak, mezőgazdasági mérnökök számára mutatkozik, akiknek mindennapi tevékenységéhez — amely többnyire a szűk, technikai térrénumhoz kötődik — feltárja a gazdaság mozgató rugóit, és a szélesebb összefüggések bemutatásával fejlesztésre tájolt gondolkodásmód elsajátítására ösztönöz.

Ilyen értelemben sajnálatosnak tartom, hogy a mű „csak” 1985-ben jelenhetett meg: termékenyítő misszióját csak akkor töltheti be, amikor gazdaságfejlesztésünkben már, sajnos, kedvezőtlen helyzetből indulhatunk. Gondoljuk el, milyen hátteret képezhetett volna e könyv tartalma a hetvenes évek derekán, amikor nemcsak fogalmi tisztázatlanságok, sok esetben jóindulatú, de dilettáns megnyilatkozások dezorientáltak az „innovációra éhes” átlagpolgárt, hanem keményen — nemegyszer fogcsikorgató harcban — meg kellett küzdeni az innovatív stratégia velejáróinak elfogadtatásáért, a más országokban régóta bevezetett preferenciák adaptálásáért.

A recenzióknak a késedelem miatt érzett fájalmát csak az csökkenti, hogy maradt még ma is miért harcolni a gazdasági és

társadalmi innováció eszköztárának korszerűsítése területén. Látványos győzelmeket is lehet aratni — hiszen íme: ma már kevésbé fékezik az elektronizáció társadalmasítását retrográd vámszabályok. De például még szinte mindennapos jelenség a tömegkommunikációban nyilatkozó középvezető, aki — engedve a divatnak — mondanivalójában elengedhetetlennek érzi az „innováció” szó megemlítését, noha látszik: fogalma sincs, mi áll mögötte. Számukra kellene kötelező olvasmánnyá tenni Szántó Borisz könyvét.

A szerző a tudományos-műszaki fejlődés folyamatából vezeti le az innováció struktúráját és törvényszerűségeit, majd az innovációs folyamat modelljeit vizsgálja. A makro- és mikrogazdasági környezet számára egyaránt fontos kérdés: hogyan lehet prognosztizálni a műszaki fejlődést, a prognózisra kell ugyanis felépíteni az innovációs stratégiát. Ebben az összefüggésben érdekes fejtegetések hangzanak el a technológia, a technológiai rendszerek fogalmáról, majd meggyőződhet az olvasó arról, milyen döntő szerepe van az információnak — az információk különböző csoportjainak — a technológiafejlesztés megindításában és végrehajtásában. Viszonylag rövid fejezet taglalja a technológiaátadás (transzfer) problémakörét, noha ez napjainkban mind a hazai, mind a nemzetközi porondon egyik fókuszpontja a fejlődésnek. Különösen súlyos problémát jelent a fejlődő országok számára, ahol a „fogadósint” elmaradottsága nehezíti a folyamatot; nálunk viszont a menedzser-egyénségek hiánya, valamint a műszaki és a gazdasági-kereskedelmi szemlélet közötti hiátus a fő gátló tényező.

Kéves olyan társadalmi-gazdasági folyamat van, ahol az emberi tényező, a társadalmi környezet okozta konfliktusok oly röggössé teszik az előrehaladás útját, mint éppen az innováció kibontakoztatása területén. Ezért is tekinthető helyes döntésnek, hogy a szerző tág teret szentel e kérdés boncolásának, miközben érdekes tipológiát fest az innovációs folyamat szereplőiről.

A könyv záró fejezete az innovációs

stratégia — vállalati és központi — jellemzőit és eszközeit foglalja össze, külön kiemelve az állami rásegítés lehetőségeit.

A könyv fő erényének a tárgyalt téma sokoldalú megközelítését, a rendszerszemlélet érvényesítését, az innovációban a tudatos elem, a tervezhetőség hangsúlyozását tartom. Annak elismerése mellett, hogy a magyar szakirodalomban feltétlenül „hézagpótló” szerepet tölt be, miért marad mégis hiányérzete az olvasónak?

A hiányérzet nézetem szerint abból ered, hogy a tárgyalásmód — általában — kissé ezoterikus, nem kapcsolódik eléggé a magyar helyzethez, a magyar adottságokhoz. Jóllehet, az USA-beli és a japán példák, megoldási módok, megközelítések rendkívül tanulságosak, és nyilvánvaló, hogy az a két ország, amely élen jár a technológiai innovációban, főszerepet kap a téma feldolgozása során, mégis kissé távol esik tőlünk, és nemcsak földrajzi értelemben. (A szerző többéves japáni tartózkodása során szerzett sokoldalú tapasztalat közlésvágya természetesen érthető.)

Bizonyos távolságtartás vonul végig a fejezeteken a mai, szocialista, magyar valóságtól, s még az utószó is („Néhány gondolat hazai dolgainkról”) óvakodik a

problémák konkrét felvetésétől. Ha az egyes fejezetekben — azok zárótételeiként — tömör leltárt, felvázolását talál-nánk azoknak a bennünket legjobban érintő, speciális kérdéseknek, ahol a fejezetben tárgyalt megközelítések, eljárás-módoktól, szemlélettől legjobban elmaradtunk, célratoróbb következtetésekre lehetne jutni. Így a „különféle országok” között Magyarország is az *egyik*, s a Rand Corporation mellett esetlegesen megjelenik Bábolna is.

E gondolatok azonban csak egy meg nem valósult, potenciális alternatíva visszavetített képére utalnak és nem csökkentik a könyv érdemét.

Befejezésül utalnék még a tudomány fejlődéséről kifejtett gondolatok kapcsán arra a kiegészítésre, hogy a tudomány fejlődését nagymértékben jellemezte és elősegítette az utóbbi évtizedekben részben a fokozódó specializáció, az „al-diszciplínák” jó értelemben vett elburjánzása, részben pedig az, hogy a felgyorsult fejlődésből (vagyis az egyre bővülő GNP-ből) a százalékos hányad állandó értéken maradása mellett is (abszolút értelemben) egyre nagyobb „falat” jutott a kutatásnak. (*Műszaki Könyvkiadó, 1985. 264 l.*)

Sperlágh Sándor

Kovács Géza:

## Nagy távlatú fejlődéstendenciák (Magyarország 2020-ig)

Kovács Géza könyvében több szinten valósítja meg azt a rendszerelméleti alap-gondolatot, miszerint „minden rendszer egy átfogóbb rendszerbe ágyazandó be” (*Churchman*). A szerző egyik oldalról a hazai fejlődéstendenciákat helyezi bele a nemzetközi összefüggésrendszerbe, másik oldalról pedig az egyén szükségleteit és azok kielégítésének útjait-módjait vezeti le hazánk várható fejlődési lehetőségeiből. A könyvet a *Szadovszkij* megfogalmazásában ismertté vált rendszer-paradoxonok közötti első, a hierarchia paradoxon egy sikeres megoldásának is tekinthetjük.

A szerző, töretlen pályát leírva, újra és újra jelentkezik egy-egy új témában rendszerezett gondolatainak kifejtésével. Munkái egyre aktuálisabb, gyakorlatibb problémák megoldására, a jelenlegi nehézségekből való kilábalás lehetséges útjaira irányulnak, segítve azokkal a döntéshoza-

talban közvetlenül résztvevőket éppúgy, mint a tudomány művelőit. Ebben a könyvben azokat az égető problémaköröket foglalja össze, amelyek globális szinten megjelenve, érintik hazánk fejlődését, körvonalazza egy következő fejlődési-formációs szakasz körvonalait és kifejti véleményét a társadalomirányítási mechanizmus továbbfejlesztéséről.

Már az előszóban hangsúlyozza, hogy „erőteljesebb reformokkal... elejét lehet venni annak, hogy társadalmi-gazdasági problémáink olyan mértékben halmozódjanak fel, melyek esetleg már mélyebb változtatásokat eredményeznek”. Reformokkal, pontosabban reformfolyamattal meghaladható a jelenlegi állapot, van kiút a mai fojtott helyzetből — sugallja a szerző.

*Hazai fejlődésünk nemzetközi összefüggésrendszere* címet viseli az első fejezet. Ebben a szerző három témakört tárgyal: a globális problémák összefüggéseit, a

kétpólusú világ jövőjét és a szocializmus fejlődésének nagytérési problémaköreit.

A *globális problémák* között megkülönbözteti a valóban globális és az azokká válható problémákat. Mindkét csoportba tartozó gondokat azonos mélységben vizsgálja, éppen ezzel hívja fel a figyelmet az újonnan kialakuló problémák növekvő jelentőségére. Az igazi globális problémák között tárgyalt világháború-világbéke dilemma boncolgatása központi helyet foglal el ebben a részben. A világháború veszélyének növekedését nemcsak a katonai technikák gyors ütemű fejlődése, hanem az európai nagytérési háború lehetőségének tervezése is okozza. Jóllehet a szerző ebben a gondolatkörben az európai háború lehetőségét említi meg, gondolkodása sohasem szűkül le a világnak erre a területére. Különösen érdekesek azok a fejtegetések, amelyek a katonai verseny és az országok tudományos-műszaki és gazdasági potenciáljának deformációja közötti összefüggést vizsgálják. Sajátos paradoxon, hogy „a tudomány... éppen a katonai szektorban tudja legkevésbé a humanista céloktól vezetett befolyását érvényesíteni” (18. l.).

Háborús veszély kialakulhat más globális problémák kiéleződése miatt is; pl. az energiaproblémák, vagy az élelmiszerellátás zavarai is okozhatnak ilyen helyzetet.

A globális problémákká válható gondok között a szerző a nők, az ifjúság és az idősök világviszonylatban megjelenő gondjait, a világ különböző pólusainak eltérő érdekérvényesítő képességét tárgyalja. Vizsgálja: milyen nehézségek származhatnak az önálló állami lét hiányából, illetve abból, hogy különböző népek jelentős hányada az önálló állam határain kívül él. Ezek a gondok olyan folyamatok elindítói lehetnek, amelyek egymásba fonódva, a világ egészére kiterjedő hatást gyakorolhatnak, s növelhetik az amúgy is meglévő feszültségeket.

A *kétpólusú világ alternatívái* között a pólus nélküli és a több pólusú világ bekövetkezésének lehetőségeit tárgyalja a szerző. A pólus nélküli világ bekövetkezését — melyben megszűnne az Amerikai Egyesült Államok és a Szovjetunió nagyhatalmi léte — nem tartja reálisnak, annál inkább viszont az öt-, illetve a hatpólusú világ kialakulását. A nagyhatalmak mellé felzárkózna Japán, Nyugat-Európa és Kína, így létrejönne az ötpólusú, s Brazília felemelkedésével a hatpólusú világ. Ennek realizását a szerző annak ellenére hangsúlyozza, hogy napjainkban Brazília a világ egyik leginkább eladósodott országa, de a brazil törekvések, kísérletek — építkezések, terméshétfalalkító tervek, mezőgazdasági fejlesztés — biztatóak és jövőbe mutatóak.

Egy hatpólusú világ kialakulása gyengítheti Nyugat-Európa és egyáltalán Európa szerepét. Érthető módon ezek az aggályok már több jóléti állam vezetői részéről is megfogalmazódtak.

A *szocializmus építésének nagytérési problémáit* tárgyalva a szerző kiemeli, hogy „a létező szocializmus abból a fejlett termelőerőkkel rendelkező nagytérsegből hiányzik, ahol a szocializmus eszmerendszerének a gyakorlatba átültetése a legkézenfekvőbbnek, s valószínű, hogy a legzökkenőmentesebben megvalósíthatónak tűnt volna” (47. l.). Ezért „a létező szocialista társadalom alapmodellje, legáltalánosíthatóbb érték- és prioritásrendje nélkülözi a gazdaságilag legfejlettebb országok szocializmusépítési tapasztalatán is nyugvó általánosítást.” (48. l.). A szerző a továbbiakban ebben a részben a szociáldemokrata pártok, az ún. eurokommunista pártok programjaival, a marxizmus több pólusúvá válásával, s a szocializmus újabb fejlődési szakaszának jellemzőivel foglalkozik. Ezek összevetésével jut el arra a következtetésre, hogy a magyar párt- és kormánypolitika egészében jól, eredményesen váltotta valóra a „globálisan gondolkodni, helyileg cselekedni” gondolat lényegét, amelyhez hazánk nyitottsága megfelelő alapul szolgál.

Egy következő fejlődési-formációs szakasz *körvonalai* címet viseli a második fejezet, amelyben mindenekelőtt azt a kérdést tűzi vitatémául a szerző, hogy a következő fejlődési szakaszt a szocializmus részeként vagy a szocializmust meghaladó szintnek kell-e tekinteni. Több oldalú érvelés után arra a következtetésre — és meggyőződésre — jut, hogy a társadalomképet a következő fejlődési-formációs szakasz jövőképeként célszerű kidolgozni. Ahhoz, hogy a következő szakasz — amelyet a szerző a „poszt-szocialista” elnevezéssel jelöl — céljai elérhetőek legyenek, a megkezdett reform gyorsításának fontosságát hangsúlyozza.

A *lakossági alapszükségletek és a „tudományintenzív” termelés- és szolgáltatásfejlesztési stratégiák összekapcsolására* tett javaslatok részben összefoglalásút is jelentik azoknak a részkutatásoknak, amelyek a szerző vezetésével a Marx Károly Közgazdaságtudományi Egyetem Népgazdasági Tervezési Intézetének Jövőkutatói Osztályán folytak. A szerző központi szerepet szánt az alapszükségletek kielégítésében a sávhatárok értelmezésének, a normák meghatározási módjának, ez utóbbin belül különösen a lakossági aspirációnak. Hangsúlyozza, hogy a „tudományos normák, valamint a lakossági aspirációk közötti különbségek mérséklésében, esetleg megszüntetésében óvakodni kell az egyoldalú megoldásoktól!” (82. l.).

Ebben a részben fejti ki a szerző nézeteit a társadalomtudományok elméletalkotó képességéről, a részletek túlméretezetté vált empirikus kutatásáról, s a gazdaságpolitika erősen pragmatikus jellegéről. Gyakorlati példákat is felsorakoztatva, sokoldalú kritikáját adja a tudományos eredmények nem kellően hatékony hasznosításának. Kiáll a tudomány reformjának szükségessége mellett, mely reformot az oktatás, azon belül is először a felsőoktatás reformjának kell követnie.

A tudományintenzív termelés- és szolgáltatásfejlesztési stratégiának két jövőt generáló eleméről, a számítástechnikáról, valamint a biotechnológiáról, a poszt-szocialista társadalom jellemzőivel való összefüggésben fejti ki nézeteit.

A *korlátozott erőforrásokkal folytatandó újratermelésről* szólva a szerző nyersanyag-helyzetünket, az agrárökológiai potenciált, s a népesség reprodukcióját elemzi. Különösen nagy figyelmet szentel a művi létesítmények — kiemelten a vízrendszerek — ökológiai környezetet veszélyeztető hatásának. A különböző szaktudományok képviselőinek eltérő érdekérvényesítő képességéről írtak több — egymáshoz kapcsolódó területeket érintő — problémakör esetében azok gyökerére is rámutatnak, s a változtatás irányát az érdekérvényesítő képességek közötti „egyensúlyátlártság” megtalálásában jelöli meg.

Közismert probléma hazánk csökkenő népessége. Ezzel összefüggésben a problémát részben a tartósan várható tendenciában, részben pedig a társadalom humánbiológiai vagyonának romló tendenciájában látja. „... a társadalom újratermelésének nemcsak a természeti, hanem az emberi tényezői is korlátozott erőforrások mellett újratermelést tesznek lehetővé.” (114. l.).

A korlátozott erőforrások miatt nagyobb jelentőségűek a strukturális — elsősorban a makrostrukturális — változások, továbbá át kell értékelni az üzem- és tevékenység-méretnek egymáshoz viszonyított arányai-val kapcsolatos nézeteinket. Ahhoz, hogy hazánk „ne iratkozzék fel a segílyt kérők listájára”, a reformfolyamat felgyorsítása mindenképpen kívánatos.

A *társadalomirányítási mechanizmus továbbfejlesztése* című harmadik fejezet a mechanizmus továbbfejlesztésének alternatíváiról, a kormányzati munka továbbfejlesztéséről és a településcentrikus társadalomirányítás erősítéséről kifejtett nézeteiket fogja át.

A *társadalomirányítási mechanizmus továbbfejlesztésének egyik alternatívájaként* a vállalkozó típusú társadalomirányítási rendszerre való áttérést jelöli meg. Kovács

Géza hangsúlyozza, hogy a vállalkozást nem szabad csak a gazdasági vállalkozásokra korlátozni, s az eredményeket sem szabad csak gazdasági alapon értékelni. Mivel a vállalkozói koncepció differenciálódást hozhat magával, s bizonyos csoportok monopóliumhelyzetét eredményezheti, ezért annak körülmekintő alkalmazására a szerző is felhívja a figyelmet. A továbbfejlesztés másik alternatívája lehet a társulások szocializmus valóra váltása. A szerző véleménye szerint „társadalomirányítási rendszerünk reformszerű továbbfejlesztését egy vegyes modellel jellemezhető irányítási rendszer fokozott valóra váltásával lehet biztosítani” (135. l.).

A *kormányzati munka továbbfejlesztéséről* szólva a szerző az egy- és a többpártrendszer előnyeit, hátrányait taglalja, s hangsúlyozza, hogy a párt és állami szervek kapcsolati jellegét meg kell változtatni. Kiemeli a Hazafias Népfrontnak mint a párt legszélesebb és legbefolyásosabb társadalmi intézményének a szerepét, amelynek mozgalmi jellegét tovább kell erősíteni. Fontosnak tartja továbbá a távlatokkal, a stratégiával való foglalkozást, hiszen gondjaink nagy része csak távlati szemlélet alapján oldható meg. A szükséges változásoknak ugyanakkor két nagy korlátjuk van: a hátrányos helyzetűek nagy aránya és a generációs váltás gondjai.

A kormányzati munka eredményessége három területen is lemérhető: a nemzetközi fejlődéstendenciák és a hazai belső fejlődés összekapcsolási módjával, a hazai fejlődésben a jelen és a jövő igényei összekapcsolásának milyenségével, és végül azzal, hogy a kormány mennyiben tud úrrá lenni a veszélyes helyzeteken.

Nagy fontosságot tulajdonít a *településcentrikus társadalomirányításnak*, mert így a komplexitás erőteljesebben tud érvényre jutni, mint az elkülönült ágazati irányítás esetében. Ez az irányítási mód hasznosítani tudja az üzem- és tevékenységi méretek új arányok szerinti alakulásából, továbbá a munkaidő szabadabb kezeléséből származó előnyöket, ugyanakkor a lakossági társadalmi kontroll is erősebb és konzekvensebb lehet.

A problémák széles körét ösztönén feltáró és a megoldás irányába mutató javaslatokat tartalmazó könyvet mindazoknak ajánlom, akik hazánk társadalmi-gazdasági jövőjéért felelősséget éreznek, s a nehézségekkel való kilábalás útjain maguk is gondolkodnak. Ehhez ad optimista és felelősséggel teli alapot a neves szerző legújabb könyve. (MSZMP KB Társadalomtudományi Intézete, 1985. 166 l.)

—

Nováky Erzsébet

## Modell és valóság

A négy temesvári szerző e gyűjteményes könyvében a társadalmi és természeti jelenségek modellezési lehetőségeit vizsgálja. A tanulmányok közzétételénél szándékosan olyan közlési formát választottak, hogy a nem szakértő is könnyen megérthesse elgondolásaikat, meglátásaikat, következtetéseiket.

*Egyed Péter* Az ontológiai nyelvmodell c. tanulmányában abból indul ki, hogy minden kimondottan nyelvi vagy nyelvi következményekkel járó elmélet, implicit társadalmi, közösségi modellt tartalmaz, módszertanilag alig megkerülhető módon, és fordítva; a különböző társadalomelméletek egyben mindig egy érvényesnek tekintett nyelvi modellt tartalmaznak. Ilyen aspektusból közelítve nem véletlen, hogy a klasszikus filozófiai rendszerek mindig nyelvelmélettel, illetve nyelvfilozófiai iránynyal is rendelkeztek. Ennek a dolgozatnak elsősorban az a célja, hogy a nyelvi rendszer és a belőle logikailag származó társadalomkép összmodell fogalmában a megfelelő logikai viszonyokat kimutassa, s eljusson egy finomszerkezeti modellig.

*Mandics György* Az irodalmi mű modellezési lehetőségei c. tanulmányában két alaptípust tárgyal részletesen, nevezetesen a szintetikus és az analitikus modelleket. Az előbbi főleg az írói szempontot érvényesíti, az utóbbi a műélvezőit. A szerző, hatalmas ismeretanyag birtokában kísérletet tesz az irodalmi mű kategoriális modellezésére. Elképzelésének lényege az irodalmi mű háromrétegű, hat kategóriás nyelvi képződményként való leírása. A tanulmány függelékeként bemutatja saját elemző eljárását, melynek segítségével meghatározza *Ion Barbu* „Másod-játék” c. verskötete szemantikai modelljét és lényegiség-struktúráját. (A korában sok vihart kavart verskötet alkotója *Dan Barbilian*, akit sokan íróként ismertek, valójában a román matematika egyik legnagyobb alakja.

Lényeges szerepet kap a precizitás, szabotosság és áttekinthetőség *Neumann Mária* A tér szerkezete és lehetséges geometriák c. tanulmányában, melyben axiomatikusan vezeti be az affin és projektív síkgeometriát, ugyanakkor algebrailag tárgyalja a merőlegesség fogalmát és más fogalmakat.

Rámutat, hogy az axiómarendszerben bevezetett fogalmakkal szemben idegennek tűnő új fogalmak mennyire hasznosaknak és nélkülözhetetlenek bizonyulnak. Ismer-teti, tárgyalja az elliptikus geometria gömbmodelljét, valamint az Euklidész-, a Minkowski- és a Galilei-féle síkgeometriák affin modelljét. A tanulmány befejező részében modellezési szempontból fontos észrevételek, közlések, megállapítások találhatók.

A kémiai oszcillációk mint modellek és modellezett jelenségek c. zárótanulmányban *Salló Ervin* nagy biztonsággal kalauzol bennünket a kémiai modellezés világában. Az oszcilláló reakciórendszerek köréből megismerhetjük *Lotka* első (lineáris) és második (nemlineáris) modelljét, a *Volterra—Lotka* modellt. A szerző foglalkozik az ökológiai rendszerek empirikus modellezésének a kérdésével, a háromszög reakciókkal mint a legegyszerűbb ciklikus reakciókkal, melyek fontos szerepet kapnak a bonyolult biokémiai ciklusok viselkedésének leírásánál. Bemutatja a szinergetikai modellt, részletesebben tárgyalja a *Belouszov—Zhabotinszkij*-féle reakció modelleket, s ezeken keresztül is igyekszik érzékelteni, hogy az utóbbi 20 évben milyen fontos szerepet kaptak a vonatkozó kutatásokban a modellek különböző fajtái.

A tanulmányok szerzőit magas fokú rendszerezőkészség, a témával való elmélyült foglalkozás és az eredeti módon való megközelítés jellemzi. Ezek, valamint a közlés, információátadás megválasztásának racionális módja elősegíti, hogy bepillant-sunk a temesvári gondolkodók alkotóműhelyébe, ahonnan e nyelvfilozófiai, irodalomelméleti, matematikai és kémiai vonatkozású modellek mint a valóságot közelítő eszközök ötvözöttén közzététetek. A hatalmas terület elmélyült és szakszerű átfogásával történt szerkesztés *Mandics György* munkáját dicséri. Kár, hogy ezt az értékes művet, a nehézkes hozzáférés miatt, a szemléletet formáló hasznossága ellenére csak kevesen vehetik kézbe. (*Facla* Könyvkiadó, Temesvár, 245 l.)

Dobó Andor

A kiadásért felelős az Akadémiai Kiadó és Nyomda főigazgatója

Műszaki szerkesztő: Sándor István

A kézirat a nyomdába érkezett: 1986. III. 17. — Terjedelem: 7 (A/5) ív  
86.15474 Akadémiai Kiadó és Nyomda, Budapest. — Felelős vezető: Hazai György



13 07 69 B

# MAGYAR Tudomány

A TARTALOMBÓL:

**Az MTA 1986. évi közgyűlése**

*Faluvégi Lajos:* A tudomány és a tervezés új kapcsolatai

*Csibi Sándor—Erdős Tibor:* A hazai ipar piac-képessége és a hazai szellemi élet

*Berend T. Iván:* „Dolgozzunk csendesen! Haladjunk folytonosan!”

*Láng István:* Két tervciklus határán

Tudósítás a közgyűlésről

\*

Merre tartson az akadémiai könyvkiadás?

A kérdésre válaszol: *Herman József, Imre Samu, Klaniczay Tibor, Köpeczi Béla, Juhász Gyula, Ránki György, Vizi E. Szilveszter, Vajda György, Szántay Csaba, Pécsi Márton*

6

1986

**Akadémiai Kiadó, Budapest**

# MAGYAR Tudomány

A Magyar Tudományos Akadémia Értesítője  
XCIII. kötet — Új folyam XXXI. kötet 6. szám  
1986. június

✱

FŐSZERKESZTŐ  
Straub F. Brunó

✱

SZERKESZTŐBIZOTTSÁG

Beck Mihály, Berényi Dénes, Eörsi Gyula, Ferge Zsuzsa, Herman József,  
Hermann István, Jermy Tibor, Martos Ferenc, Nyers Rezső, Ránki György,  
Stefanovits Pál, Vámos Tibor, Vizi E. Szilveszter

✱

SZERKESZTŐK  
Csató Éva, Rejtő István, Szentgyörgyi Zsuzsa

A SZÁM SZERZŐI:

BEREND T. IVÁN, az MTA r. tagja, az MTA elnöke; CSIBI SÁNDOR, az MTA lev. tagja, egy. tanár (BME); ERDŐS TIBOR, a közgazdaságtudomány doktora, osztályvezető (MTA Közgazdaságtudományi Intézete); FALUVÉGI LAJOS, a Minisztertanács elnökhelyettese, az Országos Tervhivatal elnöke; HERMAN JÓZSEF, az MTA lev. tagja, igazgató (MTA Nyelvtudományi Intézete); IMRE SAMU, az MTA r. tagja, ügyvezető igazgató (MTA Nyelvtudományi Intézete); JUHÁSZ GYULA, az MTA lev. tagja, főigazgató (Országos Széchényi Könyvtár); KLANICZAY TIBOR, az MTA r. tagja, igazgató (MTA Irodalomtudományi Intézete); M. KONDOR VIKTÓRIA tud. főmunkatárs (MTA Könyvtára); KÖPECZI BÉLA, az MTA r. tagja, művelődési miniszter; LÁNG ISTVÁN, az MTA r. tagja, az MTA főtítkárné; PÉCSI MÁRTON, az MTA r. tagja, igazgató (MTA Földrajztudományi Kutatóintézete); POLINSZKY KÁROLY, az MTA r. tagja, a Budapesti Műszaki Egyetem rektora; RÁNKI GYÖRGY, az MTA r. tagja, igazgató (MTA Történettudományi Intézete); SOLYMOSI FRIGYES, az MTA lev. tagja, kutatócsoport-vezető, egy. tanár (MTA Reakciókinetikai Kutatócsoportja); SZABADOS JÓZSEF, a matematikai tudomány doktora, osztályvezető (MTA Matematikai Kutatóintézete); SZÁNTAY CSABA, az MTA r. tagja, egy. tanár (BME); VAJDA GYÖRGY, az MTA r. tagja, igazgató (Villamosenergiaipari Kutatóintézet); VIZI E. SZILVESZTER, az MTA lev. tagja, tud. igazgatóhelyettes (MTA Kísérleti Orvostudományi Kutatóintézete).

SZERKESZTŐSÉG

1051 Budapest, Münnich Ferenc u. 7. Tel.: 179—524

Terjeszti a Magyar Posta, Előfizethető bármely hírlapkézbesítő postahivatalnál, a Posta hírlapüzleteiben és a HÍRLAPELŐFIZETÉSI ÉS LAPELIÁTÁSI IRODÁ-nál (HELIR, 1900 Budapest V., József nádor tér 1.) közvetlenül vagy postautalványon, valamint átutalással a HELIR 215-96162 pénzforgalmi jelzőszámmal; az AKADEMIAI KIADÓ-nál (1368 Budapest, Alkotmány u. 21., Pénzforgalmi jelzőszám: 215-11482) és az Akadémiai Kiadó STÚDIUM Könyvesboltjában (1052 Budapest V., Gerliczy u. 7. Tel.: 188-633). Megvásárolható az AKADEMIAI KIADÓ-nál és az Akadémiai Kiadó STÚDIUM Könyvesboltjában. Külföldön terjeszti a KULTURA Külkereskedelmi Vállalat H-1389 (Budapest 62 Postafiók 149).



*Faluvégi Lajos*

## A TUDOMÁNY ÉS A TERVEZÉS ÚJ KAPCSOLATAI\*

Tudományos és társadalmi közéletünknek kiemelkedő eseménye évről évre az Akadémia közgyűlése. Céljaink elérésében mindnyájunknak igen nagy a felelőssége — a kormányé, a tudósoké és minden dolgozó állampolgáré egyaránt. Ezért közvéleményünk élénk érdeklődéssel kíséri, hogy a magyar tudóstársadalom *miképpen közelíti meg fejlődésünk mai alapkérdéseit, milyen megoldásokat ajánl ezekre*, s milyen mértékben vesz részt ostromlóan a hazánk szellemi fejlődése és anyagi gyarapodása szempontjából sorsdöntő tervek és elgondolások megvalósításában. *Haladó hagyomány*, hogy a Magyar Tudományos Akadémia elől jár a nemzet fölemelkedésének útjait fűrkésző nagyszabású tudományos és társadalmi kérdések megválaszolásában. Ebben a felfogásban a tudomány és a gazdaságirányítás együttműködésének három kérdéséről kívánok szólni.

Nemzeti, társadalmi programunk, a *VII. ötéves terv előkészítése során jó munkakapcsolat jött létre a tudomány, a gazdaságpolitika és a tervezés között*. Felelősségteljes együttműködésünk elveit és föltételeit — most először — külön megállapodásban és munkaprogramként is rögzítettük.

A terv megalapozásában fontos szerepük volt azoknak az elemzéseknek és előrejelzéseknek, amelyeket az akadémiai intézetek és kutatócsoportok készítettek. Közülük különösen nagy figyelemre voltak méltók a világ gazdaság egyes régióinak fejlődési irányzataival, a műszaki fejlődés kulcsterületeivel és a termelő infrastruktúra gazdasági és társadalmi szerepével foglalkozó tanulmányok. Ezek többsége megerősítette, hogy a gazdasági növekedés csak a hatékonyság javítása és a műszaki fejlődés felgyorsítása útján alapozható meg. A javaslatok egy része, persze, vitát ébresztett, ám továbbgondolkodásra is készítetett.

Hasznosnak bizonyult az a segítség, amelyet az Akadémia elnöksége és testületei adtak a kormányzati munkához azzal, hogy kritikailag elemezték, megvitatták és véleményezték a tervkonceptiót, majd a tervjavaslatot.

A tudomány és a tervezés érdemi együttműködése hozzájárult ahhoz, hogy *középtávú tervünkkel most első ízben készültek el egyidejűleg a központi gazdaságfejlesztési programok, valamint az országos középtávú kutatási és fejlesztési terv programjai*. Az összes szerkezetformáló programhoz kapcsolódik kiemelt kutatás vagy fejlesztési feladat, s azt gondoljuk, hogy ezek megvalósítása megalapozottá teszi középtávú tervünket.

\* A Magyar Tudományos Akadémia 146. közgyűlésén elhangzott hozzászólás szerkesztett változata.

A tudósok és a gazdaságirányítás közötti együttműködés a terv kimunkálásában fontos tapasztalatokkal szolgált.

*Az első:* a gazdasági és a társadalmi haladás szempontjából fölöttébb hasznos, hogy a tudomány a maga műhelyein belül ugyanazt a kérdést, ugyanazt az összefüggést többféle nézőpontból közelíti meg.

Tudjuk, hogy a tudományban sincs és nem is képzelhető el mindenben egységes vélemény. De a Magyar Tudományos Akadémia szellemi alapjaira — az alapkutatásokban és az alkalmazott kutatásokban betöltött fontos szerepére — támaszkodva még *egyértelműbben lehetne és kellene meghatároznunk azokat az érintkezési pontokat, amelyekben állásfoglalásra van szükség.* Ilyen stratégiai kérdés például a műszaki fejlesztés fő irányainak, az erőműépítés programjának, a szociális ellátás korszerűsítésének és súlypontjainak az ügye. Mert ezekben végül is tudományosan megalapozott kormányzati álláspontra és döntésekre kell jutni. Ezt eddig nem mindig sikerült elérni.

*A második:* együttműködésünknek a jövőben — már a koncepció kidolgozásának szakaszában is — sokkal termékenyebbé kell válnia avégett, hogy a tudományos műhelyekben születő elgondolásokat minél sokoldalúbban tehesük mérlegre a megvalósíthatóság szempontjából. Ez a föltétele annak, hogy azokat *érdemben* figyelembe tudjuk venni a tervjavaslat végleges formába öntése során, s hogy a tervezés társadalmi ellenőrzése még szélesebb körűvé és hatásosabbá válhasson.

A tervezés támaszkodni kíván arra a felelősségteljes alapvetésre, amelyet a jövőbeli szándékok, célok és a hozzájuk vezető pályák megválasztásában képes a tudomány — a maga sajátos módszereivel — nyújtani, vagyis szeretnénk még több segítséget kapni. A tudomány részéről pedig érthető kívánság, hogy javuljon *a tervezés befogadóképessége, fogékonysága* az előzetes elgondolásoktól eltérő megközelítések iránt. Hozzáteszem, amikor elhatároztuk, hogy továbbfejlesztjük a népgazdasági tervezést, az egyik alapcélunk az volt, hogy a tervezés váljon nyitottabbá az új tudományos felismerések és az alternatív fejlesztési elgondolások iránt.

*A harmadik:* a döntésre ajánlott javaslatokat a végrehajtás föltételrendszerével is össze kell hangolni. E nélkül ugyanis döntéseink várható hatása nem mérhető fel, s a felelősség is parttalanná válik. Különösen ügyelni kell e veszélyre a gazdaságirányítási rendszer korszerűsítéséről folyó vitákban. Voltaképp *nem az irányvételben* tapasztalható manapság nézetkülönbség, hiszen a reform továbbvitelében olyan nagy fontosságú kérdések részletes kidolgozására születtek — épp a legutóbbi hetekben — állásfoglalások, mint például a kollektív tulajdonosi és a hosszú távú gazdálkodási érdekeltségnek (az úgynevezett vagyongerdekeltségnek) a megteremtése vagy az adózás lényegi átalakítása. Mi most inkább abban látjuk a feladatot — s ebben várjuk tudósaink együttműködését —, hogy *megteremtjük a közvetlen továbblépés módjának, időzítésének és társadalmi fogadtatásának legjobb föltételeit.* Tapasztalhattuk, ha a gyakorlati intézkedések nincsenek jól előkészítve, akkor nemcsak veszteség keletkezik, hanem a reformtörekvéseknek is árthatunk.

A gazdaságirányítási rendszer folytatódó korszerűsítésével elsősorban azt kívánjuk előmozdítani, hogy tovább erősödjön gazdaságunk jövedelemtermelő képessége. A korszerűsítés fő iránya az, hogy növekedjen a termelő kollektívák érdekeltsége és felelőssége anyagi és szellemi javaink gyarapításában. Azt is

tudjuk, hogy kölcsönhatás érvényesül: a reform továbbviteléhez nélkülözhetetlen, hogy gazdaságunk élénkebben — visszaesés nélkül — fejlődjön. A kormányzat ezekben a hónapokban ilyen alapon szervezi a népgazdasági tervek végrehajtását és a gazdasági munkát. Annál is inkább, mert *meg kell fordítanunk az 1985-ös esztendő és az 1986-os évkezdet kedvezőillen folyamatait, és a VII. ötéves tervnek megfelelő pályára és fejlődési ütemre kell ráállítanunk a gazdaságot.*

A kialakult helyzetet két irányból közelítve kívántunk javítani. Az egyik: a termelés gépezetét megolajozva, egyszersmind jobban kihasználva be kell hoznunk a termelésben és a kivitelben mutatkozó elmaradásokat, el kell érniünk a kereskedelmi mérleg tervezett aktívumát, s meg kell védelmeznünk az életszínvonalat. Ez megkívánja, hogy a munkát mindenütt jobban szervezzék meg, a munkaidőt és a termelőalapokat mindenütt eredményesebben használják ki. A másik: korszerűsíteni kell a termelés és az irányítás gépezetét, ki kell javítani, esetleg ki kell cserélni az elavult, az összműködés hatásfokát rontó elemeket. Vagyis föl kell gyorsítani a termelésiszerkezet-váltás menetét.

*Ezért üdvözlendő az, hogy e mostani ülészak a hazai iparfejlődés és az ennek szellemi háttere közötti összefüggéseknek a vizsgálatát választotta tárggyául.* A közgyűléshez kapcsolódó osztályüléseken sokoldalúan megvitatták a műszaki fejlesztés felgyorsításának közgazdasági föltételeivel, valamint az innováció és a nemzetközi munkamegosztás új irányzataival és az ezek hazai vonatkozásaival kapcsolatos kérdéseket. E viták is rámutattak arra, hogy a VII. ötéves terv követelményeinek csak akkor tudunk eleget tenni, ha számottevően javul az ipar, különösen a feldolgozó ipar hatékonysága és bővül gazdaság exportja. Ez annak a szándéknak is megfelel, amelyet az országgyűlés fejezett ki ötéves tervünk vitájában és jóváhagyásával, s amelynek nyomán a kormányzati szervek szintén fokozni akarják egész gazdaságunk anyagi és szellemi teljesítményét, versenyképességét és növekedési készségét.

A mostani fejlődési szakaszban kulcsfontosságú föltétel, hogy a tudomány és a gazdálkodás, valamint *a tudomány és a gazdaságirányítás kapcsolata* — a szóban forgó célok szolgálatában — még szorosabb kapcsolattá, *érdekközösséggé érlelődjön.* Ezt szem előtt tartva újította meg munkáját a kormány Tudománypolitikai Bizottsága, minden korábbinál aktívabb szerepet vállalva e híd kiépítésében.

### A tudományos kutatás szellemi és anyagi föltételeiről

Az elmondottakra tekintettel a kormány nemcsak számít rá, hogy a tudomány egyre nagyobb mértékben segít megoldani a VII. ötéves terv feladatait, hanem megteremtette, illetőleg megteremti az eredményes alkotó munka kedvezőbb föltételeit is. A következő öt évben a nemzeti jövedelemből belföldön felhasználható összegnek mintegy 3 százalékát irányoztuk elő tudományos kutatásra és műszaki fejlesztésre. Ez a 152—164 milliárd forintnyi összeg — arányát tekintve — megfelel a hozzánk hasonló fejlettségű és törekvésű országokénak. De az is igaz, hogy a tudományos kutatásban foglalkoztatottak aránya nálunk a nemzetközi átlagnál sokkal nagyobb, s ez az eredményekben nem mindig fejeződik ki. Az a szándékunk, hogy a gazdasági teljesítmények alakulásától függően, a mostanihoz képest fokozatosan bővüljenek a tudományos kutatás és a műszaki fejlesztés forrásai. Erre alapozva — úgy gondolom — érdemi előrehaladást érhetünk el és kell elérniünk abban, hogy *a kutatás és a fej-*

*lesztés eredményessége és társadalmi szerepe fokozódjon, a kutatás és a gyakorlat nagyobb hasznót hajtó kölcsönhatása erősödjön.*

Ahhoz, hogy a magyar gazdaság tágabb körben csatlakozhasson a nemzetközi műszaki irányzatokhoz, s a társadalomtudományi kutatások jobban segíthessenek tökéletesíteni társadalmi mechanizmusainkat és intézményeinket, *most nagyobb súlyt kell kapniuk az alapkutatásoknak.* Országos tudományos kutatási alapot hoztunk létre — csaknem 4 milliárd forintnyi forrással — avégett, hogy a természet- és a társadalomtudományi alapkutatások célirányosabbá váljanak, színvonaluk emelkedjen. A támogatások odaítélésében meghatározó tényező lesz a szakmai kezdeményezés remélhető tudományos értéke és az ezen alapuló egészséges versengés.

Amilyen fontos a *minőség szerinti válogatás az alapkutatásokban*, olyannyira szükségszerű a *célok szerinti válogatás az alkalmazott kutatásban és a fejlesztésben.* E tekintetben azt tapasztaljuk, hogy a vita — sokszor egyoldalúan — arról folyik, vajon elegendő pénz áll-e a kutatás és a fejlesztés rendelkezésére. Arról kevesebb szó esik, hogy e pénzeket eredményesen, hatékonyan használják-e fel. Ha nem ügyelünk erre, s ha a *tudomány berkeiben* nem érvényesül *határozottabb minősítés, szelekció és rugalmasabb irányítás*, akkor semennyi pénz sem lesz elegendő.

Tisztában kell lennünk azzal, hogy érdemi előrehaladás csak akkor érhető el, ha valamennyi kutató- és fejlesztőhelyen és intézményben a fő fejlődési irányokba vivő kiválasztásra törekednek, s ha az erőforrásokat hatékonyabban használják fel, és még több értékesíthető eredményt hoznak. *A fejlesztésnek és a visszafejlesztésnek, az erők átcsoportosításának e téren is együtt kell érvényesülnie!* A kormányzat ehhez — az önálló intézményi gazdálkodás kötöttségeit enyhítve — jobb feltételeket teremtett. Most arra van szükség, hogy az intézményeken belül nagyobb szerephez jusson a vállalkozás, az érdekeltség és a munka tudományos minősítése. Tudjuk, hogy *mindez konfliktusokkal jár — akárcsak a gazdaság más területein —, de ezt itt is vállalni kell.*

Arról sem szabad megfeledkeznünk, hogy — mivel a kutatás és a fejlesztés manapság egyre tetemesebb anyagi és szellemi ráfordítást igényel — csak gondosan megválasztott területeken célszerű a fejlesztést kizárólag hazai kutatásokra építeni. *Bátran kell élnünk a külföldi eredmények adaptálásából és a nemzetközi együttműködésből szerezhető előnyökkel.* Érdekünkben áll, hogy minél több kutató és minél több intézmény bekapcsolódjon a nemzetközi tudományos élet vérkeringésébe. A mainál még szorosabb együttműködést indokolt kiépíteni a világ — elsősorban a KGST-országok — kutatóival. Ennek egyik nélkülözhetetlen formája, hogy szakembereink külföldi tanulmányutakon vesznek részt, s rövidebb-hosszabb ideig külföldön dolgoznak. E tekintetben nyitottabbak vagyunk, mint ahogyan azt a mai gyakorlat mutatja, s a kormány a közeljövőben javítani szándékozik a mostani feltételeken. Ehhez javaslatokat vár az Akadémia vezetésétől.

A nemzetközi tapasztalatokat abban is érdemes hasznosítani, hogy a felsőoktatás intézményei miként kapcsolódhatnak be jobban a kutatómunkába. Az egyetemek, a kutatóintézetek és a mindennapi gyakorlat kapcsolatrendszerében ugyanis nálunk még néha-néha bizonyos esetlegesség tapasztalható. *Az egyetemeknek a jelenleginél jóval nagyobb szerepet kell vállalniuk abban, hogy a tudományos kutatás legfrissebb hazai és nemzetközi eredményeit rendszerezék, s azokat saját kutatómunkájukkal gazdagítsák, ezáltal a gyakorlatban alkalmazható legkorszerűbb ismeretekkel vértézzék fel a jövő értelmiségét.* A kulturális

kormányzat ezt a törekvést az új követelményekhez igazodva erőteljesen kívánja szervezni és támogatni.

Gazdaságunk fellendüléséhez az is nélkülözhetetlen, hogy minél több vállalat munkájának váljon szerves részévé a kutató- és fejlesztőtevékenység, s ez legyen meghatározó erejű a termékszerkezet és a termelési folyamat megújulásában. Szorgalmazzuk, hogy a *gazdálkodószervezetek kapcsolódjanak be a programoknak* — mind az anyagokkal és az energiával való takarékoskodást, mind a technológiák korszerűsítését és az új műszaki kultúrák elterjedését szolgáló programoknak — a *megvalósításába*. A tervidőszakban a kutatás és a fejlesztés infrastruktúrájának javítását külön program is szolgálja.

Tudományos közéletünk legmagasabb fórumán — az eddig elmondottaknál nem kisebb súllyal — szólok a *tudás és a szellemi alkotás társadalmi megbecsüléséről*. Kormányzatunk — abból kiindulva, hogy a gazdaság intenzív fejlődésének szakaszában a tudomány szerepe egyre meghatározóbb erejűvé válik a színvonalasabb termelést és a kulturáltabb életet szolgáló javak gyarapításában és az új értékek létrehozásában — sokrétűen javítani kíván tudósaink, kutatóink és fejlesztőink anyagi s erkölcsi megbecsülésén és munkafeltételein.

### Közösen a tudományos jövőkéért

Az elmúlt években közös munkánk az volt az egyik legfontosabb eredménye, hogy *kialakítottuk az évezredfordulóig kitekintő népgazdaság-fejlesztési elgondolásokat*. A tudomány és a gazdaságirányítás szemlélete a hosszú távú fejlődés kérdéseiben illeszthető össze egymással legjobban. Mi a hetvenes évek végén, majd évtizedünk első éveinek nyomasztó napi gondjai közepette sem feledkeztünk meg arról, hogy a magyar gazdaság egyensúlyi és szerkezeti feszültségeiből kivezető pálya csak a távlatos gondolkodás alapján található meg. A műszaki, a természet- és a társadalomtudományok legjobb eredményei csakis hosszú távú stratégia alapján ültethetők át folyamatosan a gazdaságba, csak így válhatnak a gazdasági és társadalmi fejlődés lendítőkerekévé. Egy ilyen pályának a sajátosságait vázoltuk fel a hosszú távú tervezés keretében. Az 1979-től több mint öt éven át tartó munkában az Akadémia testületei és intézményei meghatározó szerepet töltöttek be. *A tudományos műhelyek nagy értékű segítséget nyújtottak a tervezési feladatok megoldásában, hozzájárultak ahhoz, hogy folyamatosan képesek legyünk egy tudományos igényű jövőkép körvonalainak felrajzolására*.

A távlati tervezés keretében az állami és a tudományos szervek együttesen dolgozták ki a hosszú távú szociálpolitikai koncepciót. A tudomány és a tervezés hatékony együttműködésének eredménye volt az is, hogy elkészültek a hosszú távra szóló népesedési előrejelzések, s hogy a kedvezőtlen demográfiai folyamatok befolyásolására a régi koncepciótól gyökeresen különböző új, távlati népesedéspolitikai koncepciót sikerült kidolgoznunk. A jó együttműködés fejeződött ki abban a több éves munkában, amelynek nyomán az országgyűlés meghozta hosszú távú település- és területfejlesztési határozatát. Mindezek jelzik a népgazdasági tervezésnek azt az új irányzatát, hogy a gazdasági összefüggések mellett *igyekszik jobban megragadni a társadalmi folyamatok törvényszerűségeit, jobban hasznosítani a tudomány eredményeit* a társadalmi fejlődés tudatos irányítása érdekében, s a legteljesebben *mozgósítani a humán erőforrásokat*.

Az ötéves terv készítéséhez hasonlóan, a tudománynak a hosszú távú tervezésbe való bekapcsolódása nemcsak önálló koncepciók megszületésében, hanem bíráló, értékelő, gondolatébresztő tevékenységében is megnyilvánult. A Magyar Tudományos Akadémia elnöksége a távlati tervezés összefoglaló dokumentumait átfogóan is minősítette, s álláspontját eljuttatta a Minisztertanácshoz. A kormány nagyra értékelte ezt az állásfoglalást, s az Akadémia véleménye alapján kötelezte a tervezőket arra, hogy vegyék figyelembe — most csak a legfontosabb ajánlást említve — a gazdasági és a társadalmi mechanizmusok, valamint a gazdaságirányítás és a gazdaság reálfolyamatainak jobb összehangolására irányuló javaslatokat.

Az Akadémia közreműködésére a jövőben is számítunk, midőn hozzáfogunk, hogy megalapozzuk az ezredfordulón túl tekintő hosszú távú tervezés új szakaszát. A közelmúltban széles körben kikértük a tudósok és a szakemberek véleményét a távlati tervezés tartalmáról és módszereiről. A válaszok megerősítettek benne, hogy hosszú távú tervezőmunkánknak *két fő feladatot kell megoldania*.

Az első feladat: *pontosítani kell hosszú távú fejlődésünk mozgásterének körvonalait*, mégpedig egyfelől a belső adottságainkból, például a hosszú távú népesedési folyamatokból, a népesség lélekszámának és szerkezetének változásából adódó társadalmi és gazdasági meghatározottságokat, másfelől a világ-gazdasági folyamatokhoz való illeszkedésüknek az esélyeit. Erre való tekintettel kértünk fel akadémiai kutatóintézeteket arra, hogy az ezredfordulón túlnyúló fejlesztési elgondolások kialakításához készítsenek elemzéseket és dolgozzanak ki előrejelzéseket a népgazdasági fejlődés kereteire, legvalószínűbb fejlődési változataira és követelményeire vonatkozóan.

A második feladat, hogy a fejlődés meggyorsítása végett *jobban hangoljuk össze törekvéseinket a szocialista közösség országainak távlati fejlesztési céljaival*. A szocialista országok a közelmúltban magas politikai fórumokon értékelték a múltbeli fejlődést, s felvázolták a jövő feladatait. Határozataik ismeretében mondhatjuk, hogy *stratégiai céljaink közösek: meg akarjuk gyorsítani a műszaki haladást, korszerűsíteni kívánjuk a gazdaság szerkezetét és az irányítást, s ezen az alapon fokozni a népjólétet*. A megújulóban levő KGST-együttműködés már napjainkban is érezteti kedvező hatását. A tudományos és a műszaki fejlődésnek 2000-ig szóló komplex programja és a hazai kutatás és fejlesztés kiemelt irányai lényegileg összhangban vannak egymással. Ennek eredményeként a program megvalósításában — tekintettel hazai érdekeinkre — több mint hetven problémakör kidolgozásában tudunk érdemben részt venni, s így egyre nagyobb lehetőségeink nyílnak arra, hogy újabb termelési és kutatási kooperációkat hozzunk létre, s kiaknázzuk a kölcsönös előnyöket.

Ezeknek a hazai és nemzetközi együttműködési feladatoknak a megoldása vezethet el oda, hogy valóra váltsuk *legfőbb nemzeti törekvésünket*, azt hogy — mielőbb túllépve gondjainkon, s gazdasági teljesítményeinkre, kulturális és emberi értékeinkre, politikai szándékainkra és elkötelezettségünkre alapozva — *vonzó, modern szocialista társadalmat hozzunk létre*. Olyat, amelyben a jól szervezett alkotó munka áll az élet középpontjában, ahol széles körben jelen vannak és hatnak a termelésben és a hétköznapi életben a műszaki haladást előrevivő kultúrák, főként az elektronika, az informatika, az automatizálás, a biotechnológia és a korszerű anyagok, s olyat, amelyben a társadalmat kiegyensúlyozott, egészséges és kulturált népesedési és családi viszonyok, nyílt, demokratikus és emberies légkör jellemzi.

Mindebből kitűnik, hogy a tervezők is szeretnek eszményi állapotokban gondolkodni. Tudjuk, ilyen körülmények vegytisztán sosem fordulnak elő. De az eszményi állapotokért érdemes küzdenünk avégett, hogy közelebb kerüljünk hozzájuk. Erről Akadémiánk egyik — több mint száz évvel ezelőtti — közgyűlésén a tudományos testület akkori jeles elnöke, *Eötvös József* a következőket mondta: Az Akadémia „hivatása, hogy a közös munkában részt vegyen, mellyel az emberiség az ismeret útján a boldogság után törekszik, — (. . .) de az Akadémia nem feledheti el azt sem, hogy e hivatásnak csak úgy felelhet meg, ha azt saját körében teljesíti, s midőn a tudományok általános érdekében fárad, nemzetünk külön szükségait és érdekeit nem veszi el szemel elől.” Közös társadalmi felelősségünk, hogy e vonzó célok valóra váltásához megtaláljuk a helyes irányokat és léptékeket.

## AKADÉMIAI ARANYÉREM 1986

*Pach Zsigmond Pál*

Az MTA elnöksége 1986-ban az Akadémiai Aranyérmel *Pach Zsigmond Pálnak*, az MTA rendes tagjának, a Történettudományi Intézet kutató professzorának ítélte oda a magyar marxista gazdaságtörténetírás megalapozásában, művelésében elért — nemzetközileg elismert — eredményeiért, tudományos iskolateremtő munkásságáért, szakmai közéleti, tudománypolitikai és több mint négy évtizedes kiemelkedő oktatói tevékenységéért.

Pach Zsigmond Pál történetírói tevékenységét kezdetől fogva rendkívüli filológiai igényesség, pontosság, analitikus erő jellemzi. Különlegesen átfogó, elméleti-logikai rendszerező készsége pályája elejétől az összehasonlító vizsgálatokra ösztönözte. Így munkásságának tengelyében a történelem nagy mozgástörvényeinek feltárására irányuló törekvés kapott és kap helyet. Munkássága révén egy hosszú időszak, a XVI. és a XIX. század közötti történeti periódus folyamatainak szabályszerűségeiről, ezen belül a közép- és kelet-európai történeti régió sajátos és a magyar fejlődés egyedi jellegzetességeiről, folyamatáról tudunk jóval többet, mint korábban. Szakmai eredményeinek szép bizonyítéka, hogy alig van olyan, az európai történeti folyamatok sorsdöntő XVI–XVIII. századi korszakával foglalkozó munka, amely ne hivatkozna nevére, ne építkezne munkásságára. Az Elbától keletre eső területek, hazánk mezőgazdaságának történetét az európai agrárfejlődés rendszerében helyezte el. A jobbágyviszonyok átalakulását vizsgálva megvilágította azokat az okokat, amelyek az addigi felzárkózási tendenciák XV–XVI. század fordulójától tapasztalható megtöréséhez vezettek. Elemezte a világkereskedelem nagy átalakulását, s

azok keretében a polgárosodó Nyugat-Európa és az egyes elmaradottabb világ régiók, közöttük Közép- és Kelet-Európa sajátos gazdasági összekapcsolódásának számos fontos összetevőjét tárta fel. Szemléletének átfogó igénye a gazdaságtörténetírás mellett a történelem más összetevőinek avatott szakértőjévé emelte. Így írásainak egyik fontos vonulata a polgári nemzetfejlődés, nemzettudat, államszervezet kérdéseit világítja meg.

Tanári munkássága a kezdetektől a maig és a jövőbe nyúlóan kíséri végig mozgalmas életútját. Oktatói tevékenységének maradandó eredménye, hogy immáron a közgazdász diplomások több generációja az ő tolmácsolásában ismerkedett meg marxista szellemiségben a gazdaságtörténettel. Tanítványai közül régóta már számosan beérkezett kutatók, egyetemi tanárok, ketten Akadémiánk rendes tagjai.

Két ciklusban töltötte be az MTA elnöki posztját. A hazai történettudomány nagy jelentőségű műhelyének, igazi fellegetvárának, a Történettudományi Intézetnek a működése 1949. évi átszervezése óta elszakíthatatlanul összekapcsolódott a nevével, amelynek csaknem két évtizeden keresztül igazgatója volt. Irányításával készül — és lassan befejezéséhez közeledik — a szakma legnagyobb vállalkozása: a magyar történelem tíz kötetben történő összefoglalása.

A nemzetközi tudományos közéletben főleg a Nemzetközi Gazdaságtörténeti Társaság tisztségviselőjeként fejtett ki, illetve fejt ki sokoldalú tevékenységet, ezen tudós társaság örökös tiszteletbeli elnöke. E mellett feltétlenül említést érdemel a magyar–szovjet társadalomtudományi együttműködés elmélyítéséért tett fáradása is.

## A HAZAI IPAR PIACKÉPESSÉGE ÉS A HAZAI SZELLEMI ÉLET

A hazai ipar piacképességének és a hazai szellemi életnek az összefüggéseivel foglalkozunk ebben az előadásban. A kérdés műszaki és gazdasági vonatkozásairól egymásután — egymáshoz kapcsolódva, de (hozzáértésünknek megfelelően) egymást váltva — fogunk szólni. Az előadás első részében

- ipari tevékenységeink alapvető korlátozottságairól
- reális lehetőségeiről és
- az előrehaladás anyagi és szellemi feltételeiről fogunk beszélni.

A második részben az alábbi két kritikus gazdaságpolitikai kérdésről lesz szó:

— Hol vannak mai gazdasági életünkben az ipari szellemi potenciál növelésének alapvető érdekeltiségi akadályai?

— Milyen gazdasági feltételrendszerrel lehet ezeket az akadályokat, nehéz gazdasági körülmények között is, következetesen leépíteni?

Elsősorban ezek azok a kulcskérdések, amelyekről az Akadémia közgyűlésén szólni kell, és szólni is kívánunk. Természetesen, mindarról, ami egy-egy ipari szervezet sajátos vállalkozási stratégiáival, mindennapi vállalkozói állásfoglalásaival kapcsolatos, aligha volna helyes most, ennek a közgyűlésnek a fórumán — kívülről, az esetenkénti kockázatokban nem osztozva — vitát nyitni. Ezt most nem is tesszük, és még ha tudnánk se tartanánk helyesnek megtenni.

### A hazai ipari tevékenység alapvető korlátai

Mind a széles hazai közvélemény, mind az ipar és a tudomány hazai művelői jól tudják, hogy ma itthon éppen az ipar legdinamikusabban fejlődő ágazataiban

- igen súlyosak a hátrányaink és
- igen szűkek a lehetőségeink.

Az elmúlt évtizedben elsősorban a vitathatatlan kényszer, de nemegyszer sajnos a hibás reagálás következtében tovább szaporodtak gondjaink.

A következőkben mégsem azokból a korlátozottságokból kívánunk kiindulni, amelyek ugyan igen súlyosak, de céltudatos helyi cselekvésekkel, valamint következetes és előrelátó országos intézkedésekkel reális eséllyel támadhatók; hanem abból az alapvető tényből, amellyel — nemcsak most, hanem a belátható jövőn belül is — ipari kultúránk alapvető adottságaként kell szembenéznünk.

Arról a jól ismert, de még mindig nem elég következetesen tekintetbe vett körülményről van szó, hogy a hazai ipar — alapvető technikai kultúráit tekintve — *követő jellegű*. Még a legerősebb ipari vállalkozásaink is — (néhány kivételen esettől eltekintve) nemcsak most, hanem a mainál lényegesen jobb időszakok bekövetkezése esetén is — kizárólag csak a világ ipari országaiban már



elég széles körben birtokolt, ebben az értelemben közkincset képező mindenkori, alapvető

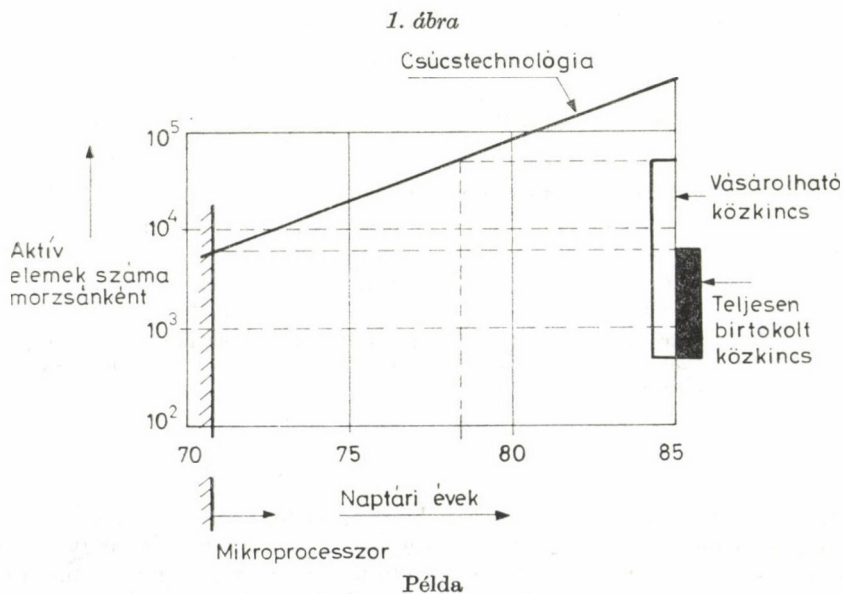
- eszköz és
- anyagkultúrákra

tudnak támaszkodni, csupán ezen az alapon tudnak termékeket piacra vinni. Ennél többre — tömeges ipari tevékenységeinkben — aligha számíthatunk.

Ez a korlátozottság egyaránt áll a megvásárolt, a kooperáció útján honosított és az itthon kidolgozott fizikai és szoftver-eszközökre; mindarra az alapvető technikai kultúrára, amit a következő évek akár legszerencsésebb alakulásakor — még a mainál sokkal fejlettebb nemzetközi együttműködések kialakulása esetén is — egyáltalán piacra vinni remélhetünk. Még ennek a státusnak a megszerzéséhez és megtartásához is állandóan igen nagy szellemi, anyagi és kooperációs erőfeszítésekre van szükség.

A hazai ipari vállalkozó — már eleve, elfoglalt helyzeténél fogva is — aligha tud igazán piacra lépni az olyan témakörökben, amelyek műveléséhez, a kibontakozás időpontjában csupán a világ szűk és zárt köreibben birtokolt új eszköz- és anyagkultúrákra volna igazán szüksége.

Iparunk mai lehetőségeinek durva jellemzésére, példaként, az ipari vállalkozás számára ma itthon rendelkezésre álló mikroelektronikai megvalósítási kultúrát vizsgáljuk. Egyrészt a mai hazai megvalósítási gyakorlat jól ismert elemsűrűségeit hasonlítjuk össze a világ mai csúcstechnológiáinak jellegzetes elemsűrűségeivel, másrészt arra a korábbi időpontra mutatunk rá, amikor a világ csúcstechnológiái a mai hazai megvalósítási gyakorlat elemsűrűségeivel dolgoztak (1. ábra).



Ez a példa nemcsak az elektronikai vállalkozás mai, itthoni megvalósítási lehetőségei, hanem a magyar ipar egésze szempontjából is érdekes. Hiszen sokat számít az, hogy a hazai ipar széles körében, tömegesen felmerülő mérési, ér-

tékelési, értelmezési és vezérlési funkciók megvalósítására éppen milyen mikroelektronikai kultúra áll itthon rendelkezésre.

A hátrányos helyzet, természetesen, sosem örömdetes. Abban a helyzetünkben azonban, hogy a birtokolt eszköz- és anyagkultúrák lényegét nézve legfeljebb csak az ipart művelő világ mindenkori közkincsét birtokolhatjuk, messze nem állunk egyedül. Ebben a sorsban osztozik a világgazdaság „forgalmas mellékutcainak” nem egy — nálunk sokkal erősebb, igényes és sikeres — ipari kultúrája, így például az osztrák és a finn elektronikai ipar nem egy erős vállalkozása.

De vannak itthon, a hazai ipari szervezeten belül is, világméreteken talán szerény, de a hazai gazdasági élet szempontjából jelentős, pozitív példáink arra, hogy ilyen körülmények között sem eleve lehetetlen eredményes tevékenységet folytatni; mégpedig mind a kétféle devizában és még igen nehéz gazdasági körülmények között is.

A jelenlevők egy része jól ismeri az elmúlt néhány év idevágó pozitív hazai példáit a gyógyszer-, a petrokémiai, a jármű-, a szerszámgép-, az energetikai és az elektronikai ipar legelőrevalóbb termékcsoportjaiban (1. táblázat).

### 1. táblázat

A hazai ipar piacképes termékei (Példák)

- Eredeti gyógyszerek: ipriflavon, jumex
- Nagyfeldolgozottságú petrokémiai termékek
- Nagy autóbuszok, mikrobuszok
- Nehéz futóművek
- Sokorsós megmunkáló központok
- Villamos energiaipari fejlesztések
- Intelligens mérőműszerek, mérőautomaták
- Számítástechnikai termékek és alkalmazási rendszerek (megamini- és mikro-alapon)
- Szoftver: tervező rendszerek (pl. AUTER, FFS; GKS), prológ
- Elektronikus alközpontok, digitális átviteltechnika (kábelén és mikrohullámon), csatornaképző (műholdas távközléshez)

Az 1. táblázatban csupán néhány különösen érdekes és tanulságos kutatási, fejlesztési eredményre szorítkozunk. Egy részük már ma is nagyvolumenű értékesítési siker, más részük a bevezetés (a törzskönyvezés) stádiumában van. Több termékcsoportban ugyanilyen joggal még igen kiváló további példákat is fel lehetne sorolni.

Iparunk alapvető szakmai korlátozottságai egyáltalán nem újak, csupán ma minden korábbinál nyilvánvalóbban és égetőbben jelentkeznek. Ezeket a realitásokat már a század eleje körül és a század első felében — még egészen eredeti

vállalkozásaikban is — igen következetesen tekintetbe vették a legeredményesebbek: például a Tungsram, a Chinoin Gyógyszergyár és többen mások.

Az — eszköz- és anyagkultúrákkal kapcsolatos — alapvető korlátozottság, bármilyen lényeges és bármekkora gondot okoz is, önmagában még nem teszi eleve esélytelenné ipari tevékenységeinket; még akkor sem, ha a legtöbb munkaterületen aránytalanul nehezebb helyzetben vagyunk mint a világgazdaság hasonló forgalmú mellékutcainak sok tipikus vállalkozása. Helyzetünk lényegesen nehezebb már csak azért is, mivel éppen iparunk dinamikusan fejlődő ágait — különösen elektronikai iparunkat — erősen korlátozza az embargó és valutánk nemkonvertibilis volta.

A hazai ipari kutató és a hazai mérnök-tanár többnyire csak bizonyos tartózkodásokkal beszél ezekről a tényekről. Joggal fél attól, hogy annak a következetes tudomásulvétele, hogy ipari vállalkozásainkban követő helyzetben vagyunk, eleve igénytelenné teszi gyakorlati életünket: a szellemi belenyugvásnak ad igazat az ötletességgel és, általában, a szellemi igényességgel szemben.

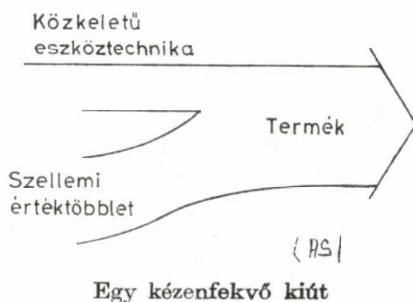
A következőkben az egyik fő mondanivalónk az, hogy nem okvetlenül erről van szó: a valósággal való őszinte szembenézés nem kell hogy szükségképpen csökkentse, hanem — a maga sajátos módján — még fokozni is tudja a szellemi hozzájárulások iránti vállalkozói érdeklődést.

### Hol vannak az előrelépés reális lehetőségei?

Természetesen, azonnal felmerül a kérdés: ha eleve — még a dolgaink legszerencsésebb alakulásakor is — lényegében csak az ipari világ mindenkori közkincsére, a köztudott eszköz- és anyagkultúrákra építhetünk, hogyan is tudunk (akár csak a már meglevő piacaink számára) egyáltalán vonzó termékeket létrehozni. Vannak-e ebben a tekintetben egyáltalán reális szakmai perspektíváink?

Kézenfekvő az a válasz, hogy a közismert anyag- és eszközkincsset nem csupán közismert módon alakítva és egybeépítve, közkeletű eljárásokkal működtetve kell piacra vinni, hanem — ott, ahol csak lehet — a felhasználók egyre újabb szükségleteit megértve, a nehezen birtokba vett megvalósítási lehetőségeket jól kiaknázva, a közismert anyag- és eszközkincsset intelligens módszerekkel alakítva és integrálva, ahhoz jelentős szellemi értékeket hozzáadva próbálunk újszerűen használható, sajátos arculatú, vonzó termékeket létrehozni (2. ábra).

2. ábra



Különösen gazdag lehetőségeket nyújt ebben a tekintetben az elektronizálás: az a sokféle továbbfejlesztési alternatíva, amelyhez a legkülönbébb ipari munkaterületeken ezen az úton folyamodhatunk. Nem meglepő, hogy az elektronizálás új megvalósítási lehetőségei mindinkább megváltoztatják a szellemi hozzájárulások súlyát — magukat a szakmai lehetőségeket — az ipari tevékenységek széles körében. Ebben az esetben ezeknek az új szakterületi lehetőségeknek a kiaknázásával jutunk, a beépített közkeletű elektronikai eszközök értékét messze meghaladó, további értéktöbbletekhez. Másrészt egészen természetes az, hogy maga a mikroelektronika és a számítástechnika eleve sok kiaknázható új lehetőséget nyújt közvetlenül saját magának is a gazdaság és a mindennapi élet kommunikációs és informatikai szolgáltatásainak fejlesztésére. Ebben az esetben a termelő infrastruktúra fejlesztésének általános gazdasági következményeiből származik lényeges értéktöbblet. Fontos, hogy mindezt — ma és a belátható jövőn belül is — nagyrészt meg lehet valósítani a hazai ipar számára reálisan elérhető eszköz- és anyagszolgáltatások alapján.

Kizárólag személyes tájékozottságom miatt beszéltem most éppen az elektronizálás kérdéseiről. Ugyanilyen jól lehetne a hazai ipar egészen más tevékenységeiből is pozitív példákat hozni a szellemi értékhozzáadás konkrét illusztrálására.

Azonban a szellemi értékhozzáadás elvét is sokkal könnyebb kimondani, mint megvalósítani. Az a helyzet ugyanis, hogy az intelligens eljárások egyre nagyobb része is mindinkább olcsón birtokba vehető közkinccsé válik, és ezért leértékelődik. Még kritikusabb azonban az, hogy a felhasználónak a termékbe beépített intelligencia egyáltalán nem önmagáért, valamilyen sajátos tudományos vonzalma miatt jelent igazán értéket; hanem kizárólag csak abban az esetben, ha ezen az úton valóban több vagy jobb kiszolgálást kap — mégpedig annyiért, amennyit a megoldás vitathatatlanul megér.

Tömegesen használt termékek intelligensebbé tételét eleve csak szigorú minőségi és beépítési szabványok tisztelőben tartásával szabad megkísérelni. Különösen igaz ez a termelői és a fogyasztói infrastruktúra tömegesen előforduló alkalmazásaira, például a közlekedésben, a kereskedelemben, a távközlésben, a telematikában és a tömegkommunikációban. A sajátos arculatot semmi esetre sem szabad különködésekkben keresni.

Régóta tudják például a távközlési termékek hazai kidolgozói, hogy szóba sem jöhet egy önmagában kitűnő és gazdaságos, új technika vagy szolgáltatás széles körű gyakorlati alkalmazása, ha nem illeszthető be — egyszerűen és természetesen módon — a meglévő hálózati környezetbe.

Tisztában kell lenni azzal is — és ez nagyon súlyos gond —, hogy a sajátos arculatú, intelligens termékek létrehozása a nálunk sokkal erősebbeknek is alapvető gazdasági érdeke, és erre igen jelentős szellemi és anyagi erőket fordítanak. Naivság volna feltételezni, hogy ezekben a szervezetekben nem gondolnak végig idejében minden számukra fontos lehetőséget.

Intelligens termékek létrehozásához a kicsinek is jelentős — és folyamatosan innovált — technikai háttérrel, nevezetesen elég erős kutatási, tervezési, gyártási és minőségellenőrzési eszközháttérrel kell rendelkeznie. E háttér megteremtéséhez és szakadatlan továbbalkotásához jelentős szellemi erő állandó működtetése, képzése, anyagi és szellemi érdekelttségének kielégítése és folyamatos innoválása szükséges.

Valójában tehát a termékek intelligenciájának növelésére, sajátos értékű, intelligens termékek létrehozására sem kínálkozik valamilyen könnyen járható, királyi út.

Legalább két körülmény — ebben a vonatkozásban is — mégis kilátásokat nyújt számunkra. Az egyik az, hogy az intelligens termékek létrehozásával együttjáró, sokféle kombinációs lehetőség a kombinálható építőelemek és eljárások számának növelésével — gyakorlatilag kimeríthetetlené válik. Valójában még a legerősebbeknek sem mindig kifizetődő kitűzni — még a számukra elérhető, egyszerűbb feladatkörökön belül sem — valamennyi értelmes műszaki lehetőség gyakorlati kiaknázását.

Másrészt, hasznosítható az a tény is, hogy mégiscsak mi magunk tudjuk legbensőségesebben és legszolidárisabban megérteni saját gazdaságunk és mindennapi életünk fejlesztési igényeit — és a világ sok más piacán is fellelhetők az itthoniakhoz többé-kevésbé hasonló gazdasági körülmények, felhasználói igények és fejlesztési törekvések.

Természetesen, nagyon érdekes kérdés az, hogy valójában milyen nagyok is lehetnek azok a külföldi piacok, amelyek valamilyen tekintetben ugyanazt igénylik, amit már itthoni célra létrehoztunk. Hiszen nyilvánvalóan csak nagyon szűk lehetőségeket nyújt az, ha ebben a tekintetben csupán a magunkfajta kis országok körére tudunk gondolni.

Világosan látni lehet azonban — például — azt, hogy a hazai mezőgazdaság egész fejlődése mennyire érdekli a kontinensnyi kínai mezőgazdaság irányítóit és művelőit, mennyire értékeli nemcsak szorosan vett mezőgazdasági eredményeinket, hanem új gépészeti, automatizálási, sőt erre a célra használható új informatikai fejlesztéseinket is.

A kínai piac hatalmas méretei még akkor is érdekessé teszik ezt a relációt számunkra, ha itt sincs könnyű dolgunk, és erőfeszítéseinknek csupán egy része sikerül. Kína tömeges fejlesztési törekvései — és egyúttal (méreteihez képest) korlátozott anyagi erői — reális lehetőséget kínálnak az olyan ambiciózus, követő, ipari kultúrák számára is, mint amilyen a mienk.

Mindezek a körülmények, természetesen, csak akkor jelentenek a hazai ipar számára valóban kiaknázható gazdasági lehetőségeket, ha elég érzékenyen tudunk reagálni a felhasználók problémáira, elég előrelátóak, elég ötletesek, elég gyorsak — egyszerűen a szellemiekben elég erősek és potenciális felhasználóinkkal elég szolidárisak tudunk lenni: sokkal erősebbek és fogékonyabbak, mint amilyenek ma vagyunk.

Mindebből következik, hogy alapvető korlátozottságaink nem okvetlenül kell, hogy csökkentsék, hanem éppen sajátos módon készíteni is tudják az igazán ambiciózus hazai ipari vállalkozásokat a szellemi aktivitásra, saját belső szellemi potenciáljuk és hazai tudományos hátterük kiaknázására, erősítésére és innoválására. A központi gazdaságirányításnak pedig továbbra is nyilvánvaló érdeke, hogy ezt a készíttést az ipari, a műszaki fejlesztési, a felsőoktatási és a tudománypolitikával céltudatosan erősítse.

Természetesen, a szellemi hozzáadás politikáját csak megfelelő feltételek fennállása esetén lehet igazán érvényesíteni. Ott is lehetnek azonban még a hazai ipari vállalkozónak lehetőségei, ahol ezek a feltételek nem állnak fenn igazán.

Mit lehet ilyen körülmények között tenni?

Elsősorban a Távol-Kelet frissen professzionálódó, eleven ipari kultúráira, Szingapúrra, Tajvanra és Dél-Koreára gondolunk ilyenkor. Itt találhatóak egyértelműen pozitív példák arra, mennyire lehet, erős nemzetközi kooperációra támaszkodva, eredményes ipari tevékenységet kialakítani: szakszerűen, de anélkül, hogy a termékek kialakítása során igazán jelentős szellemi értéktöbbletet hoznának létre.



Vannak, akik itthon is ezzel a hozzáállással érvényesülnek. Észre kell azonban venni, hogy még ezekben az esetekben is fellelhető az iparon belül szellemi erő, ha nem is a termékalkotás során, hanem az üzleti és a kooperációs tevékenységben, és természetesen magában a jól szervezett gyártásban.

Természetesen, tudomásul kell vennünk, hogy iparunk számára nem állnak rendelkezésre azok a gazdag kapcsolatrendszerek és eszköztárak, amelyekkel a fenti három ország ipara rendelkezik, már csak a fennálló embargó és valutánk nem konvertibilis volta miatt sem. Ezt a tisztán reprodukzív ipari bedolgozó szerepet csak nagyon kivételes körülmények között tudja a hazai ipar valóban kifizetődő módon magáévá tenni. Távol állnak tőlünk ezeknek az országoknak az életkörülményei, szokásai és hagyományai: mindezek — az ipar művelése szempontjából is — lényeges eltérések. Tudni kell azt is, hogy nem sajátosan ez az a szakmai hozzáállás, amelynél maradva valóban ki lehet aknázni szellemi kultúránk igazi lehetőségeit.

### Melyek az előrehaladás anyagi és szellemi előfeltételei?

Ahhoz, hogy egy ipari vállalkozó közkeletű eszköz- és anyagkultúrákra építve, jelentős szellemi érték hozzáadásával valóban vonzó termékeket tudjon létrehozni, legalább négy fontos tényező együttes megléte szükséges. Ezek:

— *a technikai infrastruktúra* (a döntéselőkészítés, a termékalkotás, a termelés és a felhasználókkal való rugalmas együttműködés segítésére)

— *a szellemi erő és a szellemi élet* (mind az ipari vállalkozásokon, mind az Akadémián és a felsőoktatáson belül)

— *a kooperációs készség* (itthon, valamint a szocialista és a tőkés országok gazdasági szervezeteivel, szakmai és tudományos életével)

— *érdekeltség* a termékek intelligensebbé tételében.

Már korábban említettük, hogy a technikai infrastruktúra jelentős és folyamatos anyagi és szellemi ráfordítás kérdése. Most csupán kiegészítésként mutatunk rá arra, hogy a hazai elektronikai iparon belül alkotónként körülbelül milyen nagy összegek, milyen gyakoriságú ráfordítására van szükség (2. táblázat). (A mai technikai körülmények és a mai árak alapján adjuk meg a becslést.)

#### 2. táblázat

A kutatási felszerelés reálisan szükséges innovációja

Például a hazai elektronikai ipari kutatás egy kiragadott, nem szélsőséges igényű témakörében

5 Mft és 10 ezer \$	alkotónként, 5 évenként
------------------------	----------------------------

(mai körülmények között, mai árakkal, min. 20—30 alkotóerejű szakember esetén)

A konkrét tevékenységek szükségletei és bevételei alapján esetenként mérlegelendő!

Természetesen ezeket a terheket nagyobb alkotó közösségek esetén csak a valóban eredményesen dolgozó, világos szakmai és gazdasági perspektívájú iparágak tudják elviselni.

Itthon különösen sok a félreértés abban a tekintetben, hogy egy-egy ipari munkaterületen valójában mekkora a szellemi erő. Érthető, hogy az országos censzusok ezt jól könyvelt kimutatások globális összesítésével — például a kutató besorolásúak létszámával — próbálják jellemezni. Ez azonban még ezen a szinten is súlyos félreértésekre vezethet, egy-egy munkahelyen belül pedig eleve lehetetlenné teszi a tényleges teljesítmények alapján való értékelést és orientációt.

A lényeget sokkal pontosabban ragadja meg, ha egy-egy ipari munkaterület belső szellemi erejét és tudományos háttérét egészen személyreszólóan — az elmúlt években erős eredményeket elért és változatlanul aktív szakmai személyiségek nevével és számával — mérjük fel.

Sokan az ipari kooperációt kizárólag gyakorlati szervezési kérdésnek tartják. A legeredményesebb nemzetközi kooperációt folytató hazai vállalkozások azonban jól tudják, hogy ebben az esetben is milyen sok múlik a szellemi erőn és aktivitáson, mégpedig nemcsak magán a szervezésen, hanem a szoros értelemben szakmai tevékenységeken belül is. Ahhoz, hogy valaki igazán előretekintve, jól tudjon választani témakapcsolatokat, együttműködő társakat, valóban színvonalas közös munkát tudjon kialakítani, jelentős tudományos felkészültség szükséges: klasszikus példa erre a Tungsram egész története.

Várható, hogy a KGST most kibontakozó új, távlati együttműködéseit is elsősorban azok a hazai ipari szervezetek tudják majd igazán kiaknázni, amelyek tudományos értelemben is erősek.

Annak a fontos kérdésnek, mennyire érdekelt egy-egy ipari vállalkozás szellemi értékek előállításában, két oldala van: egy szakmai és egy gazdasági. A gazdasági érdekeltség kérdéseivel az előadás második részében foglalkozunk. Most kizárólag a szellemi hozzájárulások növelésének szakmai lehetőségeit, az ipari vállalkozó ezzel kapcsolatos érdekeltségét mérlegeljük.

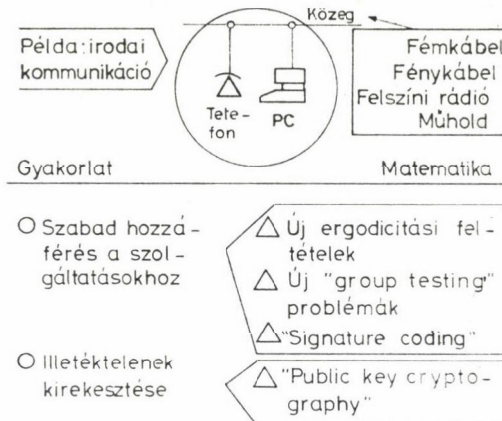
Sem az ipari vállalkozáson belül fellelhető szellemi erő, sem a rendelkezésre álló szellemi háttér nem hasznosítható igazán, ha — azokon a gyakorlati témakörökön belül, amelyek művelésére iparunk egyáltalán reálisan vállalkozhat — a termékek intelligensebbé tételére nincs elég tartalmi (szakmai) lehetőség.

Ezen a ponton szoktak az igazán súlyos kétségek támadni: vajon a hazai ipari vállalkozás már említett alapvető technikai korlátozottságai mellett egyáltalán megvannak-e itthon igazán az ipar szellemi potenciáljának és szellemi háttérének működési lehetőségei?

A még így is kiaknázható tudományos lehetőségek gazdagságának illusztrálására, példaként egy igazán mindennapi, gyakorlati feladatkört teszünk mérlegelés tárgyává: az irodai kommunikáció egyik fontos témakörét. Pontosabban azt a kibontakozóban levő technikát, amellyel operatív munkát végző személyek szöveges üzenetváltásokkal, tranzakciókkal és élő párbeszéddel (telefonálással) kapcsolatos igényeit lehet kielégíteni, egy-egy épületen, telepen, kisebb körzeten vagy valamilyen ritkán lakott vidéken belül, rugalmasan és gazdaságosan (3. ábra).

Vegyük észre, hogy még ebben az igazán köznapi feladatkörben is mennyire gazdagon lépnek fel nemcsak a gyakorló mérnök, hanem még akár a matematikus számára is újszerű kérdések a kooperatív irányítás, a kooperatív tömegkihasználás, a sokfelhasználás kódolás, a nyilvános hálózati személyazonosítás és

### 3. ábra



#### A mindennapok és a matematika találkozása

üzenettitkosítás matematikai problémái területén. Nemzetközi publikációkban bőven találhatók példák arra, hogy itt valóban a mindennapi gyakorlat és a szoros értelemben vett matematikai kutatás tevékenységei találkoznak, és a nyitott kérdések tisztázása gyakorlati szempontból is fontos. Hamar meg lehet győződni arról is, hogy a felmerülő módszerek bonyolultsága belül van azon, ami iparunkban ma is jól megvalósítható.

Részben hasonló feladatok találhatók az áruházi forgalmi mérlegelések, a városi forgalomirányítás, és részben a bányabiztonsági informatika körében: ott, ahol valamilyen populációt többé-kevésbé hasonló körülmények között kell kiszolgálni és azonosítani.

Mindenki, aki bármelyik dinamikusan fejlődő ágazatban dolgozik, könnyen találhat hasonlóképp „tudományigényes”, mindennap előforduló feladatokat.

A tanulság az: ha egy hazai tudományos kollektíva, akár csak valamilyen egészen mindennapi, de fejlesztésre szoruló ipari munkaterületen elég problémáérzékeny és elég szolidáris tud lenni, van itthon is reális kilátása arra, hogy igazi profilján és képességein belül maradva, ipari szempontból lényeges kutatási hozzájárulásokat nyújtson.

#### A szakmai számvetés összegezése

Az előadás elhangzott első felében

— szembenéztünk a hazai ipar követő jellegével

— azzal a ténnyel, hogy az ipari vállalkozó számára itthon is a legjobb politika a termékek szellemi értékhányadának növelése, feltéve, hogy megvannak ehhez a szükséges alapvető feltételek (vagy legalábbis reális időn belül megteremthetők).

Végeredményben rámutattunk arra, hogy iparunk alapvető lehetőségeinek követő jellege nem kell, hogy szükségképpen csökkentse, hanem — a maga sajátos módján — még fokozni is tudja a szellemi hozzájárulások iránti vállalkozó érdeklődést: tartósan nehéz gazdasági körülményeink között is vannak lehetőségeink ezen az úton



— a céltudatos előrelépésekre

— a hagyományos hazai szellemi fogékonyság módszeres kiaknázására.

Nagyon nehéz dilemmákkal foglalkoztunk. Ezért sajnos nem tudunk a további előrehaladás számára valamilyen könnyen járható utat felvázolni.

Rámutattunk azonban egy ésszerűnek tűnő magatartási módra, amely legalábbis a legaktívabb hazai vállalkozások egy része számára elég kilátásos, és amelyet az elmúlt öt-tíz évben már többen, tényleges gyakorlatukban követtek, mind a műszaki fejlesztés irányításában, mind a vállalati életben.

Ez a magatartási mód az iparon és annak tudományos háttérszervezetein belül itthon is következetesen igényli a gyakorlat és a tudomány szellemi életének szoros együttműködését, együttélését, közös elemzéseit és cselekvéseit.

Az Akadémiának és a felsőoktatásnak elsősorban a hazai ipar új szellemi irányzatainak kibontakoztatásában — és nem az iparon belül is létező tevékenységek több-kevesebb duplikálásában — van az igazi szerepe: egyértelműen erre kell koncentrálni a kutató és a tanító képességeket. Tudatában kell lenni annak, hogy ebben az — előretételező-előredolgozó — tevékenységben a ma tudományos életének nemcsak a jelennel és a közeljövővel, hanem az utánunk következő generációkkal kapcsolatban is igen súlyos felelősségei vannak: tapasztalatból tudjuk, hogy a szellemi élet egy-egy pezsgő vagy igénytelen időszakának mindig milyen tartósan érezhetőek az utóhatásai.

Bármilyen számottevő előrehaladáshoz, természetesen, az kell, hogy az ipari vállalkozások szellemi értéktermelés iránti vonzalmát — saját szellemi életét és a tudományos háttérrel való alkotó együttműködéseit — elég erős gazdasági érdekeltségek mozgassák.

Kérdés: hogyan állunk ma ezekkel a mozgatóerőkkel? Mik ebben a tekintetben a reális kilátások?

Ezzel azonban már elérkeztünk ahhoz a ponthoz, ahol időszerű témát váltanunk, gazdasági irányban. Ezért most átadom a szót közgazdász társamnak!

### A vállalati fogékonyság jelentősége

Az, hogy a szellemi potenciál kihasználásának és így a gyártmányok jó piacképességének mik az esélyei, nagyrészt a vállalatok helyzetétől, érdekelt-ségi viszonyaitól függ. Döntő fontosságú, hogy a vállalatok fogékonyak-e a műszaki fejlesztést, a gyártmányok korszerűsítését érintő szellemi tevékenységekre. Ha e fogékonyság legfeljebb csak a vállalatok kis hányadánál figyelhető meg, vagy csak erőtlen intenzitású, a szellemi tevékenység kihasználásában nem érhetünk el fordulatot; még akkor sem, ha ennek jelentőségét bármilyen fórumon, bármilyen gyakran deklaráljuk. Fontos tehát az, hogy sikerül-e kialakítani a gazdálkodás olyan feltételrendszerét, amely a vállalatokat a szellemi potenciál kihasználásában érdekeltté teszi, sőt arra kényszeríti.

A jelenlegi gazdasági mechanizmus ezt a szerepet nem tudja kielégítően betölteni. A nyereség nem reagál érzékenyen a műszaki fejlesztésre, sem rövid, sem hosszabb időszakban, és csak korlátozottan használható felhalmozásra. Gyenge a szelekciós mechanizmus: a jó vállalatoknak kevés lehetőségük van a kiugrásra. A rosszakat alig fenyegeti a tönkremenés veszélye, ezért kevés az ösztönző erő gazdálkodásuk megjavítására. A vállalatoknak igénytelen belső piaccal van dolguk, az igényes külső — főként tőkés — piacon pedig számíthatnak az állam támogatására.

Nagyon bizonytalan a személyi érdekeltség a jó és kiugró szellemi tevékenység nyújtásában. Nem megfelelő a kiváló teljesítményt végzők anyagi elismerése, de többnyire nincs biztosítva a jó eredményeket elért műszaki szakemberek, gazdasági vezetők — így a vállalati igazgatók — presztízse sem. Pedig a megérdemelt erkölcsi elismerés, a megszolgált szakmai tekintély kivívása, sok vezető számára legalább olyan fontos, mint a megfelelő anyagi elismerés.

A feladatunk azonban nem a bajok felhánytorgatása, hanem azok gyökerének feltárása és a kivezető út megkeresése. Meggyőződésünk, hogy a bajok nem magyarázhatók egyszerűen a vállalatok jelentős részének gyenge kezdeményezőkészségével, hiszen ennek is vannak mélyebb meghatározó okai. A gyenge kezdeményezés — és ezzel együtt a szellemi potenciál nem kielégítő kihasználása — a gazdasági mechanizmus egyes, nézetünk szerint kulcsfontosságú problémáira hívja fel a figyelmet; olyanokra, amelyek vagy a jelenlegi gondok hátterében állnak, vagy éppen a kivezető út megvilágítását szolgálják.

### Vagyonérdekeltség és fejlesztési érdek

Mindjárt olyan problémát emelünk ki, ami látszólag kissé távol áll közgyűlésünk témájától: a vállalati vagyonérdekeltségre, a vállalati költségérzékenységre és nyereségérdekeltségre gondolunk. Mindaddig, amíg az önálló vállalatok költségérzékenysége és nyereségérdekeltsége valósággá nem válik, a szellemi potenciál kihasználásában sem tudunk a vállalati szféra egészében fordulatot elérni: az előbbi az utóbbi realizálásának előfeltétele. Az összefüggés egyszerű: a nyereség növelése nagyrészt az új, korszerű, a piaci igényeket kielégítő és azokat ébresztő gyártmányok termelésén múlik, ez pedig feltételezi a szellemi potenciál kihasználását.

Közgazdász szakmai körökben mind gyakrabban hangsúlyozzák a vagyonérdekeltség szerepét. Ezen a vállalati kollektívának a vállalati vagyon gyarapításában való érdekeltségét értik. Nézetünk szerint nincs lényeges különbség a vagyonérdekeltség, a vállalati költségérzékenység és nyereségérdekeltség között, ha a nyereségen az adók levonása utáni nyereséget értjük. S minthogy nálunk a nyereségérdekeltség és így a vagyonérdekeltség is bizonytalan, nem lehet intenzív a szellemi potenciál kihasználása sem. Mi áll a gyenge vagyon- és nyereségérdekeltség hátterében?

A létező szocialista gazdasági rendszer sarkalatos problémájával van dolgunk. Ezt többen úgy fogalmazzák meg, hogy nálunk a vállalati vagyon növelésében való érdekeltség rendszerint gyengébb, mint a bérek és fizetések, vagyis a munkajövedelmek növelésében való érdekeltség. Erős képviselője van a vállalati bérkifizetések növelésének, de gyenge a képviselője a nyereség növelésének. (Gyenge, mert nincsenek tőkések, részvényesek, akik a menedzsereket a nyereség növelésére és a túlzott bérnövelés visszatartására kényszeríték.)

A nyereség a fejlesztési tevékenység fontos előfeltétele, ami a hosszabb távú fejlődést — ezzel együtt a reálbérek és a lakossági fogyasztás későbbi növelését — alapozza meg. Vagyis a felmerülő gond az, hogy a szocialista vállalatban — ha az önálló — túlsúlyban vannak a rövid távú vállalati érdekek a hosszú távú érdekekkel szemben. Ha ez igaz, a fejlesztési tevékenység háttérbe szorul, ezzel együtt a fejlesztési tevékenységet kiszolgáló, azt megalapozó szellemi tevékenység is.

A gyakorlati tapasztalatok ugyanakkor ellentmondásosak. Többen — teljes joggal — éppen a szocialista vállalatokban gyakran tapasztalható beruházási készségre hívják fel a figyelmet. A tapasztalatok mindenesetre kétségesek teszik, hogy a szocialista vállalatokban — ha az valóban önálló — eleve túlzott bérnövekedésre vagy eleve túl gyorsan bővülő beruházási tevékenységre kell számítanunk. Sok függ attól, hogy milyen az állam magatartása, és e magatartástól függően a vállalatok tényleges gazdasági kockázata; hogy milyen a konkrét szabályozórendszer és, hogy a szabályozás adott rendszere vagy annak várható változása a vállalatokat a bérek vagy inkább a beruházások növelésére ösztönzi.

Azt a gondot azonban, hogy az önállóan gazdálkodó szocialista vállalatokban nagyon erőteljes lehet a bérek növelésére irányuló érdekeltség, és a kellő fokúnál gyengébb lehet a túlzott bérnövelés visszatartására irányuló erő, reálisnak tartjuk. Komolyan kell foglalkoznunk azzal, hogy a vagyonérdekeltség vállalatainkban hogyan erősíthető, kik lehetnek a vagyonérdekeltség képviselői, azt milyen intézményi rendszerrel lehet alátámasztani. Messzehatóak a vagyonérdekeltség erősítésének gazdasági következményei! Ettől függ egyebek közt az is, hogy sikerül-e kifejleszteni a — gazdaság rugalmas szerkezeti átalakulását elősegítő — tőkeáramlást. Erre kell támaszkodnia a tőkepiac szerves tartozékául szolgáló bankrendszernek. Ez ad biztosítékot arra, hogy a vállalatok törekedjenek a befektetések várható hozamának növelésére; hogy ne csak a saját vállalatba való beruházásban legyenek érdekelték. Ez ad ösztönzést a tőke kínálat növekedésének, ami — a tőke kereslet mellett — a vállalatok és ágazatok közti tőkeáramlás előfeltétele.

Mindezek nélkül nem teljesedhet ki a — gazdasági fejlesztésben döntő szerepet játszó — menedzseri tevékenység sem; hiszen a szükséges fejlesztéshez, a kedvező termelésítényező-kombináció kialakításához gyakran idegen tőkére van szükség. A vagyonérdekeltség kifejlesztésének e fontos származékos hatásai is kapcsolódnak a szellemi potenciál kihasználásához, vagy e potenciál kihasználásának lehetőségéhez. (Mi a vállalatirányításhoz szükséges ismereteket, az erre való készséget a szellemi potenciál ugyanolyan fontos részének tekintjük, mint a kutatói készséget vagy a hasznosítható műszaki ismereteket.)

A vagyon növelésében való belső vállalati érdekeltség kialakítása az 1990-ig tartó tervidőszak döntő fontosságú feladata. (Ezzel kapcsolatban még több fontos elméleti kérdés is tisztázásra szorul.)

### **A vállalati vagyonérdekeltség zavarai és a szabályozás**

Többet mondhatunk arról, hogy a gazdaságvezetés a gyenge vagyonérdekeltséghez, vagyis a nem kielégítő költségérzékenységhöz és nyereségérdekeltséghez — akaratan kívül ugyan, de — maga is hozzájárul. Ezt részben éppen azért teszi, mert a vállalati vagyonérdekeltségben maga sem bíz, tart például a túlzott ütemű bérnövekedéstől. Szabályozórendszerünket 1968 óta jellemzik a bérnövekedést korlátozó, beépített fékek. (Az 1968 előtti idővel nem foglalkozunk.) Idővel a bérszabályozás változott, sőt bonyolódott, majd — a gazdasági körülmények változása és a gazdasági nehézségek fokozódása következtében — újabb fékeket illesztettek be a szabályozórendszerbe. Ma már ott tartunk, hogy a gazdaságvezetés nemcsak a bérek, hanem a beruházások növekedését is fékezi. Eljutottunk egy hallatlanul bonyolult szabályozórendszerhez;

olyanhoz, ami a vállalatok költségérzékenységet és nyereségérdekeltségét — és ezzel együtt a vagyonérdekeltségét — a gazdaságvezetés szándékával ellentétben rontja. A jelenlegi szabályozórendszernek a vagyonérdekeltséget és ezzel együtt a hosszú távú fejlesztést hátrányosan érintő vonásait a következőkben lehet összefoglalni:

a. A túlzott ütemű nominális bérnövelést, valamint a belső és külső egyensúlyt veszélyeztető tőkenövelést a szabályozás a vállalati nyereséget terhelő adókkal fékezi. Az adók természete olyan, hogy az elsősorban a jobb vállalatok nyereségét sújtja, éppen azért mert azok gyorsabb bérfejlesztésre és tőkenövelésre képesek: minél gyorsabb fejlesztést hajtanak végre, az adózás annál nagyobb összegben és arányban terheli őket. Ez végül is lefékezi a fejlesztés és a szerkezeti átalakítás érdekében tett erőfeszítéseket.

b. A vállalatok egy részének különböző címen fizetett állami támogatásokat csak időnként sikerül visszaszorítani. Ezek összege és aránya, átmeneti visszaesések után, újból és újból felduzzad. Ez egyebek közt összefüggésben van árrendszerünkkel; az árárányok a kívánatos rugalmasságtól elmaradnak. A támogatások rendszerének szerepe van abban, hogy a költségérzékenységyenge: nem különösebben fontos a termelési feltételeket javítani, a piaci helyzetre ügyelni, a fejlesztéssel törődni, ha számítani lehet a támogatásokra.

c. Igazi költségérzékenység és nyereségérdekeltség, a változó gazdasági feltételekhez rugalmasan igazodó fejlesztési tevékenység nem valósulhat meg a termelési tényezők folyamatosan változó kombinációja nélkül. E kombináció rugalmas változását a termelési tényezők felhasználásához kapcsolt adók akadályozzák, ezzel együtt a tényezőkombinációhoz tartozó menedzseri, mérnöki, fejlesztési tevékenységet is.

d. A szabályozás keretében alkalmazott adók összetétele és kivetésének módja olyan természetű, hogy hatásukra az adózás előtti nyereség összege és a lekötött tőkéhez viszonyított aránya jelentős mértékben felduzzad, és az adózatlan nyereség legnagyobb részét az adók szívják el. Ennek több szempontból is hátrányos következménye van. Káros a nagyarányú adózás már pszichikai szempontból is: a vállalatok nem tudják, hogy az adózás a költségvetési kiadásokkal együtt az adózatlan nyereség összegét is felduzzasztja, inkább az adók terhét érzik. Ez teljesítményvisszatartást válthat ki, minél nagyobb az adók aránya, annál inkább. Az adózás a felduzzasztott nyereséggel együtt csökkenti a hitel- és kamatpolitika jelentőségét és ezzel együtt a monetáris szabályozás szerepét. A hitel- és kamatpolitika, valamint a monetáris szabályozás háttérbe szorulása miatt a gazdaságvezetés eleve az adók összetételének gyakori változtatására kényszerül, ez pedig nagyon megzavarja a vállalatok nyereségérdekeltségét. Ez az alapja a kormányzat és a vállalatok közt kibontakozó vitának a szabályozórendszer túlzott változékonyságáról.

Mi a nagyobb gond? Vajon az-e, hogy vállalatainkban a nyereség növelésére, a bérnövelés ésszerű keretek közt tartására irányuló belső érdekeltség a kellenél gyengébb, vagy az, hogy a komplikált szabályozás, és a vállalati nyereséget többszörösen megcsapoló, a jobb teljesítményt nyújtó vállalatokat jobban terhelő adózás a nyereségérdekeltséget megzavarja, és ez őket többnyire a rövid távú érdekek preferálására szorítja. Ez is, az is gátolja a fejlesztési tevékenységet, és akadályozza az alkotó tevékenység, a szellemi potenciál kibontakoztatását. Ezt a kérdést itt nem tudjuk eldönteni. Azt azonban határozottan állítjuk, hogy a szabályozásnak ezt a zavaró — a kiemelkedő teljesítményeket visszatartó — hatását komolyan kell venni. A vállalati nyereség-

érdekeltséget — és ezzel együtt a hosszabb távú vállalati érdekeket — a szabályozás jelenlegi rendszere akkor is bizonytalanná tenné, ha a nyereség növelésére és a költségek csökkentésére irányuló belső vállalati érdekelttség teljesen rendben volna. A tőkés országokból hozzánk látogató több közgazdásznak az volt a benyomása, hogy egy hozzánk hasonló szabályozás, az adózásnak hasonló szerkezete, a vállalati beruházási és bérfejlesztési tevékenység hozzánk hasonló módon való korlátozása legalábbis nagyon legyengítené — a tőke hatékony kihasználására, de főként a fejlesztésre irányuló — erőfeszítéseket, még egy tőkés vállalatban is. Pedig ott nincs gond a profit és ezzel együtt a vagyon növelésére irányuló érdekelttséggel: ennek következetes és határozott képviselői a részvényesek, illetőleg a vállalat tőkés tulajdonosai. Űgy gondoljuk, hogy gazdasági mechanizmusunkat olyan irányban kell átalakítanunk, hogy a szabályozásnak a nyereségérdekeltséget rontó — és így a vállalati fejlesztési tevékenységet károsan érintő — hatásai megszűnjenek.

### A szükséges lépésekről

Már szoltunk arról, hogy a vagyonérdekeltség javításában való belső, vállalati érdekelttség kifejlesztése, az ezzel kapcsolatos eszköz- és intézményrendszer kialakítása a VII. ötéves tervidőszak egyik kulcsfontosságú feladata. De legalább ilyen jelentősége van a szabályozórendszer megreformálásának és a mechanizmus olyan természetű átalakításának, amely a vállalati vagyonérdekeltséget mintegy kívülről erősíti.

A mechanizmus és benne a szabályozórendszer átalakításától akkor is javulást várhatunk, ha a vagyonérdekeltséghez fűződő belső vállalati érdekelttség eszköz- és intézményrendszerében nem következik be gyors változás. Véleményünk szerint a vállalati gazdálkodást, a fejlesztési tevékenységet „kívülről” befolyásoló szükséges reformlépések fő vonalakban a következők:

a. Az adószervezet radikális átalakítására van szükség. Meg kell szüntetni azt a gyakorlatot, amely a vállalati beruházásokat és a vállalati bérfejlesztést adózás útján — és, ráadásul, az általános nyereségadó után fennmaradó nyereséget terhelő adókkal — szabályozza, illetve korlátozza. Ezt a szerepet az általános keresletszabályozásnak és az ezt megalapozó hitel- és monetáris politikának kell átvennie; továbbá annak a következetesen folytatott gyakorlatnak, hogy a túlzott bérnövelés vagy a megalapozatlan fejlesztés — felhalmozás következményeit magának a vállalatnak kell viselnie.

A sokfajta nyereséget terhelő adó helyett csak egyetlen, a legfontosabb tőkés külkereskedelmi partnerek gyakorlatához igazodó, egységes kulcsú, általános vállalati nyereségadót kell alkalmazni. Ez megvalósítható a jelenlegi egyéb — a nyereséget terhelő — adóknak a forgalom területére való átvitelével, vagy a költségek közé vitelével, vagy a támogatások arányának csökkentésével együtt. (A részletekbe itt nem bocsátkozhatunk bele.)

Az átalakítás értelme abban van, hogy így a vállalatoknak a nyereség növelésében való érdekelttsége nagymértékben fokozható; sokkal jobb helyzetbe kerülnének az átlagosnál jobb teljesítményt nyújtó vállalatok, kedvezőbbben alakulnának fejlődési, növekedési lehetőségeik. A vállalatok érdekelttebbek lennének a piaci lehetőségek jobb kihasználásában, de még termelési szerkezetük átalakításában is. Mindez növelné az igényt a szellemi potenciál kihasználásával szemben, de növelné a vállalatok érdekelttségét, sőt a lehetőségeit is abban, hogy a kreatív tevékenységet a jelenleginél sokkal jobban megfizessék.

A vállalatokat mindez a kínálat növelésére kezdené szorítani, hiszen a nyereség növelése — amelyhez a jelenleginél jóval több érdekük fűződne — egy bizonyos pontig még a monopolista pozícióban levő vállalat számára is fontosá teszi a kínálat növelését. Ezzel közelebb jutnánk a versenypiac kialakításához is.

b. Az adószervezet átalakítása következtében az adózatlan nyereség tömege és rátája jelentősen esne anélkül, hogy az adózás után tisztán megmaradó nyereség népgazdasági szinten csökkenne. (Ez viszont a vállalatok között a jelenleginél sokkal jobban differenciálódna.) Mindez a vállalati kalkulációkat egyszerűbbé tenné, az adózás teljesítményt visszatartó hatását külön is csökkentené, és megalapozná a monetáris, a hitel- és kamatpolitikai eszközökkel való szabályozás hatásosságát. Az utóbbi nagyrészt feleslegessé tenné az adókulcsok és adófajták ismételt változtatását; így növelni lehetne a vállalati kalkulációk biztonságát. Mindez olyan gazdasági környezet kialakításához járulna hozzá, ahol a vállalatok figyelmet fordíthatnak a hosszabb távú fejlesztési szempontokra. Biztosabb alapokra támaszkodhatna a menedzseri tevékenység is, amit a kreatív szellemi tevékenység nagyon fontos részének tekintetünk.

c. A szigorú általános keresletszabályozás alapján — ami a megnövekedett erejű és hatékonyságú hitel- és kamatpolitikán, illetve monetáris politikán nyugodna — az árárányoknak a jelenleginél lényegesen szabadabb alakulására kell támaszkodni. Mivel feltételezhető, hogy a vállalatoknak a kínálat növelésére való hajlandósága a jelenleginél inkább nagyobb mint kisebb lesz, a szabadabb áralakulás — a szigorú általános keresletszabályozás alapján — nem fenyegetne gyorsabb inflációval, de várható, hogy e miatt a korszerűbb, jobb, piacképesebb cikkek termelésének súlya megnőne. A minőségben való érdekelttség nem juthat kellően érvényre rögzített, vagy hatóságilag manipulált árarányok mellett: a minőség mérése nem nélkülözheti a piac értéktételeit.

d. Minden lehetséges eszközzel segíteni kell a tőkepiac kifejlődését. Ide tartozik, egyebek között, a vállalatok szabadsága a termelési profil szabad megválasztásában és átalakításában. Ide sorolható az üzleti bankok hálózatának kifejlesztése, olyan kamatpolitika kialakítása, amely — a tőke általános értékesítési feltételeihez illeszkedve és a vagyonérdekeltség erősödésére támaszkodva — alkalmas a hitelkereslet és -kínálat szabályozására, és a tőkeáramlás felgyorsítására. Törekedni kell továbbá a túlkonzentrált vállalati struktúra átalakítására; nem egyszerűen a meglévő vállalatok adminisztratív úton való szétbontásával, hanem főként olyan feltételek kialakításával, amelyek mellett — a megfelelő nyereséget ígérő új termékek és szolgáltatások termelésére és forgalmazására — új vállalatok alakulhatnak. Végül, a mechanizmus átalakításával és a piacképesség javulásával együtt, fokozatosan rá kell engedni a belső gazdaságra az importversenyt; ez a hozzánk hasonló kis országokban mindenütt döntő jelentőségű. Természetesen, itt csak fokozatos előrehaladásra lehet számítani.

### Néhány fontos megjegyzés

Lehet, hogy az a látszat, hogy a kelleténél többet beszéltünk a gazdasági mechanizmus korszerűsítésének szükségességéről és kevesebbet a szellemi potenciál kihasználásának hasznáról az ipari termékek piacképességének növelésében. De a kulcskérdés az, hogy a szellemi potenciál eddigieknél lényeg-

gesen jobb kihasználásának mik a gazdasági feltételei, hogyan lehet ebben a vállalati szektort érdekeltté tenni.

Így jutunk el a gazdasági mechanizmus átalakításához: a szellemi potenciál kihasználásának ugyanaz az útja, mint a termékszerkezet korszerűsítésének vagy a hatékonyság javításának, azaz az intenzív gazdasági fejlődés kialakításának. Ha ebben a vállalatokat érdekeltté tudjuk tenni — és ha erre azok kényszerülnek is — megnő az igény a szellemi teljesítménnyel szemben is, és megváltozik a szellemi teljesítmény értékelése a gyakorlatban.

Nem a szellemi tevékenység honorálásának általános megemelésével kell a munkát megkezdeni, hanem olyan gazdasági feltételrendszer létrehozásával, és általában olyan társadalmi körülmények kialakításával, amelyben a szellemi produktumra irányuló igény a gyakorlatban is megnő. Szándékosan a teljesítményt hangsúlyozzuk és nem a végzettséget vagy akár a foglalkozást: az a lényeges, hogy ki mit teljesít, és van-e alkalom és igény a szellemi potenciál hasznosítására. Ez utóbbi is nagyrészt a gazdasági feltételrendszertől függ: ezért helyeztük a súlyt a mechanizmusban szükséges változások körvonalázására.

Egymagával a szellemi potenciál jelentőségének deklarálásával — vagy akár a szellemi munka jelentősen megnövelt díjazásával — nem sokra mennénk. A képzés javítására tett erőfeszítéseink is nagyrészt hiábavalóak volnának a gazdaság igényességének megnövekedése nélkül.

A szükséges változások nagy horderejűek. Mi az adózás szerkezetének radikális átalakításáról, a fiskális szabályozás helyett a monetáris szabályozás kifejlesztéséről, a szabad vagy a jelenleginél sokkal szabadabb áralakulás engedélyezéséről beszéltünk. A körvonalazott változások implicite magukba foglalják a vállalati csődök lehetőségét és egyúttal a vállalati nyereségek nagyon erőteljes differenciálódását.

A körvonalazott megoldás olyan szocialista fejlődési utat feltételez, amelyet eddig jószerével sehol sem jártak be, amelynek kétségkívül van kockázata. Okoz-e inflációt az adózás vázolt szerkezeti átalakítása és az árarányok jóval szabadabb alakulása? Nem jár-e a vállalati nyereségek gyors differenciálódása és a támogatások visszaszorulása azzal a következménnyel, hogy munkahelyek túl gyors ütemben szűnnek meg? Nem fenyeget-e a munkanélküliség veszélye? Mik az állam teendői az új körülmények között a teljes foglalkoztatottság biztosításában? Milyen változást okozhat a költségvetés egyensúlyában az adószervezet, sőt a költségvetési kiadások szerkezetének átalakulása; nem fenyeget-e ez a belső és külső egyensúly felborulásának veszélyével? Mindezek a kérdések jelzik a változások kockázatát és — egyúttal — a változások politikai oldalról felmerülő nehézségeit.

A legrosszabb megoldás volna a változásoktól való tartózkodás. Az igazi megoldás a fennálló veszélyek és lehetőségek reális felmérése, a veszélyek elhárítására való előzetes felkészülés, az ahhoz szükséges intézkedések megtétele. Tisztában kell lenni azzal, hogy a változások rendszerint nem járnak egyoldalúan kedvező következményekkel: tulajdonképpen mindig a várható előnyös és hátrányos hatások összességét kell mérlegelnünk, és előre kell lépünk, ha az előzetesen szükséges intézkedésekkel együtt várhatóan a kedvező hatások lesznek túlsúlyban. A változások nem születhetnek meg határozott döntések nélkül: a reform útján való előrehaladás is döntő részben — a mai állapot és a változást követő helyzet gondos elemzésén nyugvó — politikai döntés dolga.

A körvonalazott változásokkal nem valamilyen szabadversenyos nosztalgiát akarunk ébreszteni. A magyar gazdaságban erről szó sem lehet, részben a fennálló vállalati szerkezet, részben az előttünk álló feladatok miatt. Korunkban egyetlen ország sem nélkülözheti a gazdasági folyamatok állami befolyását; különösen szocialista ország nem teheti ezt. A mi gazdaságunkban pedig a termelési szerkezet megváltoztatását igénylő problémák annyira felhalmozódtak, hogy elkerülhetetlen a szerkezeti átalakulás állami intézkedésekkel való felgyorsítása (ezen belül például a távlatilag is versenyképtelen termékcsoportok visszafejlesztése) az ezzel kapcsolatos állami döntések hozatala. Ami pedig a szelektív fejlesztést illeti, nem nélkülözhető a piacképességet segítő állami gazdaságpolitika.

Ez magában foglalhatja adókedvezmények vagy állami beruházási támogatások nyújtását, állami preferenciák különböző formában való alkalmazását, a kölcsönök lejáratát és kamatterhét érintő kedvezményes hitelek folyósítását. Alkalmazhatók az exporttámogatás különböző — de a nemzetközi kereskedelmi egyezményekkel összeegyeztethető formái — és támaszkodni kell a gazdasági növekedés kulcsterületeit érintő gazdaságfejlesztési programokra. A fejlesztési politikában őrizkedni kell mindenfajta előítélettől: mindig az a fontos, hogy a szándékolt fejlesztés, a termelés egész vertikumára gyakorolt hatását tekintve, népgazdasági szinten milyen eredményt hoz és az mennyi ráfordítást igényel. Komplex szemléletre van szükség, amelytől idegen az a felfogás, hogy a gazdaságnak ez vagy az az ágazata eleve preferálandó vagy diszpreferálandó.

Az, amit elsősorban hangsúlyozni akarunk, a következő: az egyébként nélkülözhetetlen állami gazdaságpolitikának — benne a struktúrapolitikának — olyan gazdasági mechanizmusra kell támaszkodnia, amely a vállalatokat eleve a folyamatos szerkezeti átalakulásra, a takarékos gazdálkodásra szorítja.

Arra a következtetésre jutunk, hogy a szellemi potenciál kihasználásának — és ezzel együtt termékeink piacképességének — feltétele, a gazdasági mechanizmus korszerűsítése. A változás kockázattal jár, de ez a kockázat behatárolható. Még nagyobb kockázat azonban a reform halogatása. A szellemi potenciál kihasználásának, az erre irányuló igény ösztönzésének és a piacképesség növelésének akkora a jelentősége, a műszaki fejlesztésben való vállalati érdekelttség elhanyagolásának akkora a kára, hogy a szükséges, jelentős lépéseket a gazdasági mechanizmus továbbfejlesztésében mindenképpen, és minél hamarabb, vállalni kell.



*A kézirat két részét külön-külön írtuk, az első, műszaki részt Csibi Sándor, a második gazdasági részt Erdős Tibor. Mindezt azonban a — mondandók egészére kiterjedő — sorozatos és gondos véleménycserékre támaszkodva tettük.*

*Igyekeztünk nézeteinket pályatársaink meglehetősen széles körével már munka közben is alaposan megbeszélni, nem a felelősségvállalás csökkentése, hanem elsősorban jellemzéseink élesebbé és érthetőbbé tétele céljából.*

*Sokat tanultunk ezekből a beszélgetésekből. Élveztük ezeket! Köszönjük a segítséget!*



## „DOLGOZZUNK CSENDESEN! HALADJUNK FOLYTONOSAN!”

„A tudomány óriási léptekkel halad’ — szokták mondani . . . De a . . . szemlélő, ki a . . . tudományos akadémia egy évi működését venné csupán szemügyre, nehezen találná fel ez óriási lépteket. Nagy igazságok, örökre megállapított törvények helyett, többnyire még gyanús, kételylyel fogadott hypothesiseket találna . . . Így hajlandó volna, például — a nyelvtudomány terén, nagy vívmányok helyett — . . . csak ’a szók egérfarkába való kapaszkodást’ látni; alig méltányolná kellően a történet egy-egy homályos helyének, alakjának megvilágítását . . . sőt az exact tudományok egész arcvonalán is, nagyszerű haladás helyett, apró bíbelődést látna, mely . . . alig egy porszemmel növeli a tudomány meglevő készletét.”

Nyilván felismerték, hogy közgyűlési vitaindítómat Akadémiánk történetének egyik legjelesebb egyéniségétől kölcsönvett mondatokkal kezdtem. A jobb sorsra érdemes *Arany János* kezdte jelentését ezekkel a szavakkal 110 évvel ezelőtt, bizonyára elkeseredetten küszködve a háládatlan feladattal, hogy módszeresen számot adjon az eltelt év tudományos teljesítményeiről. A mai napon természetesen *Láng István* főtitkárunknak kell hasonló feladattal megbirkóznia. Beszámolómat mégis, magam is azzal szeretném kezdeni, hogy a magunk „porszemeivel”, az évek óta tartó nehéz-nehezedő körülmények ellenére az elmúlt évben is sikerült gyarapítani „a tudomány meglevő készletét”.

### Néhány megoldott és meg nem oldott feladat

Ezt jól bizonyíthatja néhány olyan tény, mint például a Központi Fizikai Kutatóintézet és a Budapesti Műszaki Egyetem mintegy 200 főből álló kollektívájának gyors világhírt hozott közreműködése a Halley-üstökös megfigyelésére szervezett szovjet Vega-programban. A szonda „szemének” és „agyának”, a felvételeket biztosító automatikus fedélzeti televíziós rendszernek és az információkat rögzítő magyar elektronikus berendezéseknek létrehozása, s az ezek révén megszerzett mintegy kétmillió információ feldolgozásának megkezdése a nemzetközi együttműködés, valamint a KFKI és a Műszaki Egyetem példás együttműködése révén úttörő tudományos teljesítmény részesévé tette hazai tudományosságunkat. Ilyen sikert, melynek a legnagyobb elismeréssel adózhatunk, nem minden évben könyvelhet el a magyar tudományosság.

Ugyancsak meggyőző példa lehet, hogy Szegedi Biológiai Központunk Növényélettani Intézetének kutatógárdája a modern sejtgenetika eszközeivel a világon elsőként írta le a génkicserélődés jelenségét két növényfaj kloroplasztiszai között. Ez a teljesítmény ugyancsak nagy nemzetközi visszhangot

váltott ki, hiszen a kloroplasztiszok genetikai átalakítása új utat nyit a növény-nemesítésben.

Nehéz években azonban még az olyan jellegű szellemi teljesítmények jelentősége is kiemelkedő, mint a világban lejátszódó informatikai forradalommal való szellemi lépéstartás sikere. Részben bizonyos elzártságunk, részben az eszközök hiánya és a kooperáció gyengesége miatt az informatika átalakulásában jócskán elmaradtunk. Kutatógárdánk azonban e forradalom legutóbbi hullámával — nem utolsósorban akadémiai kutatóbázisunk révén — minden részterületen és az integrálás munkájában is lépést tudott szellemileg tartani, s ezzel biztosítja a végleges leszakadás elháríthatóságát. A kutatás és fejlesztés informatikai infrastruktúrájának meginduló kiépítése, a hálózatba foglalt adatbázisok, könyvtárak, valamint a kollektív szövegszerkesztés és nyomdakész közlemények kutatók által történő előállítás, **egységes rendszere**, melynek kiépítési útján elindulunk, nemcsak tudományos infrastruktúránk új alapjait hivatott megteremteni, hanem egy új országos informatikai rendszer kiépítésének kísérleti terepe is.

Bár úgy vélem, hogy korszakos mű társadalomtudományainkban az elmúlt évben nem jelent meg, kutatóink mégis érdemi eredményeket produkáltak a magyar társadalomtudomány egyik legnagyobb egyénisége, a száz éve született *Lukács György* életművének kritikai feldolgozása terén. S feltétlenül említést érdemelnek a nagy nemzeti szintézisek szívósan továbbhaladó munkálatai. Az élő magyar irodalom 1945—1975 közötti történetének feldolgozását leginkább bátorságáért említhetem, a Magyarország története sorozat újabb megjelent kötetei pedig érett, egyetemes kitekintésű, szintetizáló eredményekkel vitték előre e ritka vállalkozást a kiteljesedéshez. A nemzetközi viták szempontjából is fontos, mitikus kódok és történethamisítások eloszlátásához hozzájáruló vállalkozás érett be a háromkötetes Erdélyi-történet kéziratának elkészültével.

A Halley-üstökös magjának jobb feltárása, és a természet vagy történelem igazságainak teljesebb felismerése, a megismerés „öncélú” vágyától üzött kutatás mellett, nem utolsósorban a tudomány Bacon-i „*hasznosságának*” céljától áthatva, de szűkös anyagi helyzetünktől is szorongatva és önálló forrásaink gyarapítását is szorgalmazva, a hazai kutatás az elmúlt évben nagy jelentőségű és nagy *hasznú* teljesítményeivel is igyekezett hozzájárulni országunk gazdasági gondjainak enyhítéséhez.

A KFKI-ban végzett munka segítségével például a paksi beruházásban a kiegészítő üzemanyag sűrített rácsosztású tárolásának kidolgozásával 2 milliárd forint értékű üzemanyagtároló építési beruházást sikerült megtakarítani. (Ne feledjük el, hogy ez az összeg egyedül több mint a fele az alapkutatások országos, öt évre biztosított forrásainak.)

Geofizikusaink Földesen és Szeghalom északi részén új földgázlelőhelyeket ismertek fel, melyeknek fúrásos kutatása is megindult.

A Chinoin laboratóriumában a ciklodextrinek kutatása révén a gyógyszer-vegyészetben létrehozták azokat a zárványkomplexeiket, melyeknek széles körű gyakorlati alkalmazása a gyógyszerek és növényvédőszer gyártásában, nem utolsósorban környezetvédelmi összefüggésben is jelentős.

Közgazdánk a vállalati szervezet és a többszektorú vállalati rendszer kutatási eredményeivel már a jelenben, de remélhetőleg a közeljövőben még inkább hozzájárulnak mechanizmusreformunk e téren is szükséges továbbfejlesztéséhez.

Mindennek, és kollégáink más, hosszan sorolható eredményeinek szívből örülhetünk.

Ha a teljesítményekből csak néhány példát ragadtam ki, még kevésbé lenne indokolt a megoldatlanságok csokorba gyűjtése. Egyetlen hiányérzetemnek mégis, Akadémiánk legfelső fórumán is szeretnék hangot adni: annak ugyanis, hogy ebben az évben *sem* készült el vagy indult meg a méltó színvonalú nagy akadémiai lexikon kiadása. Eötvös Loránd 1898-ban az Akadémia életének, munkájának mindössze *két* eseményét emelte ki, s ezek közül az egyik a Pallas nagy lexikon elkészülte volt! Nemcsak Kiadónknak, de egész Akadémiánknak működési gyengéjére utal, hogy a nagy lexikonmunkálat évekkel ezelőtt zátonyra futott, s azóta áll. Elnökségünk decemberben foglalkozott Kiadónk talpraállításának tennivalóival, s ezek sorában kiemelten a lexikon kérdésével is. Akadémiánknak — beleértve a Kiadót és a kutatóintézeteket — mindent meg kell tennie annak érdekében, hogy a lexikon kiadása mielőbb megkezdődhessen.

### Együttműködés országos feladatokban

Áttérek az Akadémiánk testületeiben és intézeteiben felhalmozott szellemi tőke jelentős kormányzati döntések előkészítésében, véleményező-tanácsadó szerepkörben történt kamatoztatására. Akadémiánknak ez már hat-hét éve fontos tevékenysége. Az elmúlt év tapasztalatai nyomán elmondható, hogy a kormányzat egyre inkább igényli tudományos kapacitásunk ilyen hasznosítását súlyos feladatai megoldásában. Több területen — a gazdasági tervezéstől a szociálpolitikáig — már nemcsak a véleményezést, de a kormányzati előmunkálatokban való közreműködést is szorgalmazta, s mi valóban megtettük ez irányban lehetséges, szerény lépéseinket. Ezzel 1985. évi közgyűlésünk nyomatékka hangsúlyozott határozatának tettünk eleget, hiszen ez kimondta, hogy Akadémiánk vállaljon „megkülönböztetett szerepet a társadalom és gazdaság feladatainak megoldásában”. Testületeink a kormányzati tevékenységtől való függetlenségükkel, de a résztvevő és együtt küzdő felelősségével formáltak véleményt több nagy horderejű kérdésben. Elnökségünk határozata értelmében talán első ízben került sor olyan közérdekű állásfoglalásokra is, melyek nem felkérés, hanem akadémiai kezdeményezés nyomán születtek.

Most csupán két esetről szeretnék beszámolni.

A Minisztertanács elnökének felkérésére vizsgáltuk meg a *hetedik ötéves terv javaslatát*. Az elnökség hangsúlyozta, hogy maradéktalanul egyetért a terv gazdasági és társadalmi célrendszerével, s a tervet a cselekvés lehetséges alternatívájának tekinti. A napjainkban különlegesen felelősségteljes döntési periódusban azonban kötelességünknek érezzük, hogy felhívjuk a figyelmet a terv központi céljai — például a felemelkedés meggyorsítása és az antiinflációs politika — közötti ellentmondásokra, valamint az alkalmazni kívánt stratégia buktatóira: azokra a súlyos veszélyekre, melyeket a *nem* szelektív restriktív gyakorlat fenntartása okozna, egyfajta „restriktív spirális”, vagyis a visszafogások révén újratermelt egyensúlyzavarok lefelé haladó mozgást kiváltó hatásai révén. Ezért hangsúlyoztuk, hogy a nehéz meghatározottságok ellenére a feltételek egy részét, például a terv céljaihoz rendelt eszközrendszert magunk formálhatjuk. Az Elnökség javasolta a reformfolyamat tervezettnél jóval erőteljesebb kibontakoztatását, mivel a terv célkitűzései és eszközrendszere közötti szakadék áthidalását csak ennek révén látta lehetségesnek. Kiemelte

továbbá a külgazdasági stratégia és érdekelttség továbbfejlesztésének szükségességét, hogy a központinak ítélt szerkezetátalakítás lehetősége reálissá váljon. Ezért javasoltuk a hiányzó visszafejlesztési mechanizmusok kialakítását, az érdekelttség megteremtését a hosszú távú kutatásban és műszaki haladásban, mely a tulajdonviszonyok továbbfejlesztését is megköveteli, továbbá a működő tőke bevonását elősegítő mechanizmusok kidolgozását. Ezek révén láttunk csak lehetőséget a feldolgozó ágazatok preferenciájának valóságos érvényesíthetőségére.

Javasoltuk tehát — s mindezt módomban állt a témát tárgyaló központi bizottsági ülésen is képviselni —, hogy a terv 1986. évi megindításától függetlenül, a tervmunkálatokat kormányzatunk ne tekintse lezártnak, hanem további gazdaságpolitikai és reformépítő munkát, a terv továbbfejlesztését és a tervperiódus második felére lehetséges, a célok elérését jobban szolgáló változatát dolgozzuk ki. Örömmel mondhatom, hogy ezt a központi gondolatot azóta az illetékes parlamenti bizottság és a gazdasági kormányzat is osztja.

A két közgyűlés közötti időszakban — amint 1981 óta már több alkalommal is — Akadémiánkat a Központi Bizottság illetékes titkára ismét felkérte a *bős-nagymarosi vízierőművel* kapcsolatos állásfoglalásra. Jól ismert, hogy a létesítmény az 1977-ben megkötött kormányközi egyezmény alapján már a megvalósítás stádiumában van. Ezúttal a vízügyi szervek által megrendelt és a vízierőmű létesítése nyomán várható környezeti hatásvizsgálat véleményezésére kértek fel. A mintegy félszáz szakértő részvételével megrendezett (s azóta hazai és külföldi fórumokon is nemegyszer eltorzítva idézett) akadémiai vita változatlanul érvényesnek ítélte Akadémiánk 1983. évi állásfoglalását, s ahhoz kívánt hozzájárulni, hogy feltárja a *ma lehetséges* döntési alternatívákat. Szakértőink egyetértettek abban, hogy a hatásvizsgálat az elmúlt években felmerült több aggályra *megnyugtató* választ adott. Ugyanakkor hangsúlyozták, hogy a következmények csak bizonyos valószínűséggel várhatók, és a tudomány mai állása mellett nem lehet mindenre egyértelmű választ adni. Az üzemelés során jelentkezhetnek olyan hatások, melyek csak a gyakorlatban kezelhetők majd és többletberuházásokat tehetnek szükségessé. Ehhez megfelelő tartalékokkal kell tehát tervezni. Állásfoglalásunk végül is két alternatív megoldást vázolt fel. Az első: az eredeti terveknek megfelelő megépítés esetén nagy nyomattal hangsúlyozta a győri, valamint bal- és jobbparti szennyvíztisztítás *előzetes*, gyorsított megvalósításának elengedhetetlenségét. Ezt a kormányzat akceptálta. Környezeti és társadalmi hatások figyelembevételével vitattuk az öreg-Duna tervezett vízmennyiségét, és hangsúlyoztuk az élővíz-jelleg biztosításához nélkülözhetetlen vízszint szükségességét. Különösen kiemeltük a járulékos létesítmények esetleg rosszul értelmezett takarékosági szempontok miatti elmaradásának lehetséges következményeit, és sürgettük a környezetvédelmi beruházások hiányzó költségszámításainak elvégzését és figyelembevételét. Mindezen nézeteket a kormányzati munkában számításba vették.

Részben a nem számítható kedvezőtlen mellékhatások elkerülése érdekében, de meg kell vallani, elsősorban közgazdasági megfontolások alapján másik alternatívát is felvázoltunk, mely a nagyduzzasztás, csúcsraajátás „átmeneti vagy végleges” kiiktatására épült.

Az Akadémia szakértőinek véleményét ebben a kérdésben a legmagasabb politikai fórumon volt módomban képviselni, s főtitkárunk, valamint más szakértőink illetékes kormánybizottsági tárgyalásokon fejthették ki álláspontunkat.

Akadémiai állásfoglalások nyomán az egészségügyi kormányzat konkrét kérdésekben hozott intézkedéseket, s opponáltunk egy új, időszerűtlen, egészségügyről szóló törvényjavaslatot, melyet le is vettek a napirendről. Állásfoglalásaink hatása tehát mindezen területeken kétséget kizáróan felismerhető, még akkor is, ha véleményünk mindenkor szakmai kiindulású volt, s Akadémiánk nem hivatott a kormányzati döntésekhez szükséges sokrétű, nem utolsósorban társadalmi, politikai és nemzetközi tényezők mérlegelésére. Mindez, s az ezek figyelembevételével meghozott döntés természetesen a politika kompetenciája. Ugyanakkor azt is hangsúlyozni szeretném, hogy a demokratikusabb társadalmi viták valódi nézetkülönbségeket is felszínre hoznak, s azt, a vitakultúra fejlesztésével mindkét oldalon meg kell tanulni tolerálni.

Az a kérdés tehát, hogy vajon milyen hozzájárulása volt Akadémiánknak e nagy jelentőségű kérdésekhez, egészében úgy vélem, pozitívan válaszolható meg.

### A tudományirányítás átalakulása és az új törvényerejű rendelet

Az 1985. évi közgyűlés alapvető tudománypolitikai kérdésekben is irányt szabott elmúlt évi munkánknak, melyben fontos szerepet játszott a tudományirányítás — kormányzati intenciókból kiinduló — átalakításában való közreműködésünk. Legutóbbi közgyűlésünk azt a követelményt fogalmazta meg, hogy növelni kell Akadémiánk szerepét és felelősségét a tudományos kutatás országos feladataiban, s egyben el kell érni az alapkutatási ráfordítások növelését.

Tulajdonképpen évek óta érlelődő folyamat érett be. Nagyrabecsült elődöm, Szentágotthai János elnök az 1981. évi közgyűlésen emelte ki, hogy, ha talán paradoxnak is tűnik, de éppen „a mai világgazdasági és világpolitikai helyzetben beszélhetünk az önmagunkra találás jeleiről... Az utóbbi két évben tagságunk végül magáévá tudta tenni az 1970-es reform alap gondolatait arra nézve, hogy Akadémiánk fő felelőssége országos.”

Nos, az Akadémiánk országos felelősségének, tudományirányítási szerepköre fordulatot jelentő kibővülésének elnöki tanácsi kodifikációjára — sokhónapos előkészítő munka nyomán — alig több mint egy hónappal ezelőtt került sor. Akadémiánk, mely az országos alapkutatási tevékenységnek mintegy kétharmadát végzi saját intézeteiben, mint jól ismert, az új törvényerejű rendeletben most az országos alapkutatások egészéért irányítási felelősséget kapott. A társadalomtudományokban pedig — a társadalmi és pártintézményeken kívül — az országban folyó társadalomtudományi kutatások összességének irányító felelősségét vette át, melyet korábban kormány-albizottság látott el.

E változással összefüggésben került sor arra, az 1985-ös közgyűlésen különösen szorgalmazott követelmény megvalósítására, hogy az erre fordított összegek korábbi hanyatlását megállítva, jelentősebb pótlólagos forrásokat biztosíthassunk az alapkutatásokra. Ez esetben is több hónapos előkészítő munka után jött létre az Országos Tudományos Kutatási Alap, mely, mint ismeretes, a következő öt évre 3,8–4 milliárd forintot bocsát rendelkezésre. Ha meggondoljuk, hogy korábbi erőteljes figyelemfelhívásunk nyomán 1984-ben mindössze 200 millió forint „gyors-segély” jutott e célra, akkor nyilvánvaló az a fordulat, amely a kormányzati felismerésekben 1985-ben végbement. Bár hónapok óta heves viták folynak tudományos berkeinkben a finanszírozás

ez újonnan bevezetett rendszeréről, nem szabad elfeledkeznünk róla, hogy a legtöbb fejlett gazdasággal és tudománnyal rendelkező országban évtizedek óta élnek a versenypályázati alapra helyezett és nem intézményekre szétosztott finanszírozással. Figyelembe kell vennünk ugyanakkor, hogy mindez az eddigi csatornák mellett csupán kiegészítő (mintegy 10%-os többletet biztosító) szerepet játszik, továbbá, hogy éppen a versenypályázati rendszer biztosíthatja — amennyiben jól dolgozunk — a 1985-ös közgyűlés határozatának teljesítését, „a teljesítményekhez igazodó finanszírozást” és a „szelektív kutatáspolitikát” érvényesítését, a megmerevedett hierarchiák áttörését. E pályázatoknál ugyanis a döntés kritériuma a kutatási téma tudományos jelentősége és időszerűsége.

Mindezt, saját kezdeményezésre, összekapcsoltuk akadémiai testületeink hatáskörének, *érdemi* tevékenységének továbbfejlesztésével. Az országos tudományirányítási felelősségnek ugyanis csak az esetben tehetünk eleget, ha erősödik Akadémiánk belső egysége, és magasabb szintre emelkedik testületeink tudományirányító szerepe, amely, valljuk meg, az elmúlt másfél évtizedben, a testületek *valóságos* feladatainak megkopása nyomán és testületeink — nem egy közgyűlésen szóvá tett — elégtelen fiatalodásától sem függetlenül, bizony sokat gyengült. Az országos felelősség révén tudományos osztályaink és bizottságaink közvetlenül érdemi szerepet kell hogy vállaljanak az alapkutatások és a társadalomtudományi kutatások irányításának megalapozásában és értékelésében. Jól ismert, hiszen ezekben a hónapokban van e munka dandárja, testületeink meghatározó szerepe a kutatási pályázatok elbírálásában, amely össze kell hogy kapcsolódjon a teljesítmények lehetőség szerint minél pontosabb mérési rendszerének kidolgozásával, az eddignél jóval szabatosabb normák teremtésével és az előző teljesítmények szigorú megméréstésével, értékelésével. A következő hónapokban ez a munka kell hogy figyelmünk középpontjában álljon.

A törvényelőkészítés során a főtitkárral egyetértésben kezdeményeztük, hogy a testületek és a szakigazgatás 1970 óta fennálló elkülönültsége az országos feladat ellátásában — és csakis ebben — szűnjön meg. Régi, jogos panaszt kívánva orvosolni, a nyomaték nélküli testületi észrevételezések helyett az új rendelet, és ennek megfelelően a most beterjesztett alapszabály-módosítás már kimondja, hogy az országos feladat ellátásában a főtitkár „*érvényt*” szerez az alapkutatások és a társadalomtudományi kutatások országos irányításával kapcsolatos *testületi* állásfoglalásoknak, s „ezek tekintetében a közgyűlés és az elnökség állásfoglalásai az irányadók”. Az elnök hatásköre pedig kiegészül „a közgyűlés és az elnökség állásfoglalásainak, ajánlásainak” „az Akadémia tevékenységében”, vagyis az Akadémia egységes, összmunkájában történő képviselésével.

A testületek és a szakigazgatás szerves összekapcsolása az országos koordináló-irányító tevékenységben erősíti és intézményesíti az Akadémia egységét, s eszközöket biztosít a testületi állásfoglalásokhoz. (Ha tehát korábban az akadémiai sas két fejről, most inkább egységes törzséről, testéről érdemes beszélni.)

Rendkívül fontosnak tartom, hogy mindezt az Akadémia átfogóbb reformálása nélkül sikerült végrehajtani. Nemcsak azért, mert változatlanul érvényes az Eötvös Loránd 1891-es elnöki megnyitójában megfogalmazott gondolat: „egy jó könyv, melyet kiad, egy tudományos igazság, melynek felderítését előmozdítja, jelentékenyebb esemény (az Akadémia) történetében, mint szervezetének bármily éles elmével kigondolt átalakítása.” Nem kevésbé azért is,

mert — megítélésem szerint — változatlan értékű és érvényű az 1970-es reform azon vívmánya, mely Akadémiánk testületeit függetlenítette a szakigazgatási munkák adminisztratív kötöttségétől, ezzel lényegesen megerősítve tudományos függetlenségét, melyet őriznünk kell. Ezért nem értenék egyet olyan kezdeményezésekkel (melyeknek belül is, kívül is vannak természetesen hívei), melyek célszerűnek tartanak az 1970-es reform reformját és az Akadémia testületi és egyszemélyi vezetésének visszaállítását. Úgy gondolom, hogy a most megvalósított szerkezet hosszabb távon is megfelelő feltételeket biztosít az eredményes működéshez.

Annál is fontosabb ez, mivel az új feladatoknak csakis akkor tudunk majd eleget tenni, ha lényegesen javítjuk munkánk színvonalát, fegyelmét és felelős igényességét. A most következő hónapokban valóságos próbatétel előtt állunk, amikor is a tudományos közvélemény figyelme reánk irányul, és joggal mérlegetel majd, mennyire tudtunk eleget tenni a követelményeknek, mennyiben tudtunk érvényt szerezni a minőségelvet szem előtt tartó szelektivitásnak, mennyiben tudtuk áttörni az intézményfinanszírozás gyakorlatából megszokott egyenlősítést, az elosztás rendjének hierarchizáltságát, vagyis mennyire safárcodtunk jól a reánk bízott értékekkel.

### Az alapszabály módosítása

Az Akadémia feladatainak kiszélesedése és az Akadémiáról szóló törvényerejű rendelet különös aktualitást ad 1985. évi közgyűlésünk azon határozatának, mely előírta *Alapszabályaink módosítását*. A szokott módon előkészített, s elnökségünk által kétszer is megvitatott javaslatok a változtatások szöveges indoklásával együtt, írásban rendelkezésre állnak. Mint azokból kitűnik, a legutóbbi közgyűlésen megfogalmazott igényeket részletesen megvizsgáltuk és igyekeztünk érvényesíteni. Értelemszerűen figyelembe vettük a törvényerejű rendelet módosításából következő változásokat. Egyben javasoltuk az ügyrendből átemelni mindazon szabályozásokat is, melyek alapszabályba kívánkoznak, s világossá teszik, valamint egyszerűsítik a tisztségjelölések és szavazások módját, rögzítik és kiszélesítik a demokratizálás szempontjából oly lényeges rotációs elvet.

Új, jogos törekvésként merült fel a *fiatalítás* intézményesítése. E kérdést néhai Szalai Sándor tagtársunk néhány éve drámai módon exponálta e teremben. Kétségtelen tény, hogy az elmúlt egy-két évtizedben már az 50 év alatti levelező tagok is ritkaságszámba mennek. Tagjaink átlagéletkora pedig 67 év. A viták nyomán végül is azt javasoljuk, hogy a tagválasztó közgyűlések előtt az elnökség — eseti módon — határozzon meg irányelveket az esedékes tagjelölésre, s az osztályokon lezajlott választások után ezeket a közgyűlés elé terjesztett javaslataiban érvényesítse. Az elnökség e szerint jogot kapna megfelelő preferenciák érvényesítésére az osztályokon megválasztott jelöltek között, vagyis nem követné mechanikusan az osztályon kialakult szavazati arányokat, bár természetesen az osztályokon megszavazott jelölteket a továbbiakban is teljes számban terjesztené a közgyűlés elé. Ez is hozzájárulhat a kívánt cél eléréséhez. Ajánlom tehát, hogy az alapszabályok előterjesztett módosítási javaslatait a Közgyűlés fogadja el.

A jócskán megnövekedett testületi feladatok teljesítéséhez nélkülözhetetlen feltételek biztosítása különösen aktuálissá tette az 1985-ös közgyűlés határozatának 7/3-as pontját, amely szerint: „A közgyűlés felkéri az elnökséget,

dolgozzon ki javaslatot az akadémikusi tiszteletdíjat is magába foglaló tudományos pótlékok mértékének növelésére.” E munkát úgyszólván azonnal megkezdjük, s intenzív tárgyalássorozattal folytattuk. Az összes érdekelt kormány szerv nélkülözhetetlen egyetértését biztosítva — az illetékes párt- és kormányzati vezetők messzemenő támogatását élvezve — az Akadémia tagjai, illetve a *tudományosan minősítettek anyagi megbecsülésének új megoldását* dolgoztuk ki.

Kérem a Közgyűlést, mentse fel attól, hogy ennek a mindannyiunkat természetszerűen erőteljesen érintő és érdeklő kérdésnek részletes taglalásába bocsátkozzam. Nem lenne ez időszerű annak ellenére sem, hogy előterjesztésünket, a legfőbb gazdaságpolitikai testület ez év márciusában elfogadta. A kormány szervek csatornáiban a szükséges állami intézkedések kidolgozása ugyanis most van folyamatban. A közgyűléseink által évek óta szorgalmazott kérdés rendezése nemcsak úton van, de kormányzatunk honorálta azt az elvet, amint azt a közgyűlésünk előző napján elhangzott miniszterelnökhelyettesi felszólalás is egyértelműen kifejezte, hogy az ország és a társadalom teherbíróképességének megfelelően, a legmagasabban kvalifikált tudósok, az Akadémia tagjai számára megfelelő anyagi függetlenítést kell biztosítani, fizetésüket a legmagasabb államtisztviselői szintre emelve. Ennek megfelelően alakulna nyugdíjuk és az özvegyi nyugdíj is. Anélkül, hogy a más tudományos fokozatok honorálásáról most szólnék, hadd hangsúlyozzam, hogy az átalakítás szerzett jogokat egyetlen esetben sem csorbítana. Annál is nagyobb öröm erről számot adni, mivel jól ismert módon, a tudományos pótlékokat 1951-ben állapították meg, s azok súlyos leértékelődése, a kutatóintézeti és egyetemi fizetések és a nyugdíjak reálértékének hat éve tartó csökkenése után, akadémiai tagságunk anyagi körülményeiben most következhet majd be érdemleges fordulat.

### Feladatok és feltételek

Az előzőekben már szoltam megnövekedett tennivalóinkról. A Magyar Tudományos Akadémiának — amint az egész országnak — a most következő időszakban az eddiginél nagyobb erőfeszítéseket kell kifejteni az előttünk álló rendkívül nehéz feladatok megoldása érdekében. Sorsfordulós években élünk, s rajtunk is múlik, hogy a megelőző évtizedek történelmünkben ritka felzárkózási tendenciáját újra ki tudjuk-e bontakoztatni, vagy ismét a viszonylagos lemaradás, leszakadás válik-e jellemzővé. Történeti szempontból ez a valóságos nemzeti sorskérdés. Miután a napjainkra jellemző, súlyos megrázkódtatásokkal járó szerkezeti válság, amely annak nyomán bontakozott ki, hogy a tudományos vívmányok és a technikai forradalom a gazdaságilag élenjáró országokban gyökeres technikai-gazdaságszerkezeti átalakulásokra vezetett, s egycsapásra elavulttá, versenyképtelenné tette a régi technika és szervezetek szintjén megrekedőket — minden erő, s nem utolsósorban éppen a tudomány erőinek mozgósítását követeli. Kötelességünk tehát, hogy minél kedvezőbb feltételeket küzdjünk ki a kutatás számára, s megfelelő nyitottsággal, a fiatal és tapasztaltabb kutatók minél nagyobb köre számára biztosítsuk, hogy a tudomány legjobb (és legjobban felszerelt) műhelyeiben sajátíthassák el a legkorszerűbb ismereteket. A szovjet tudománnyal való intenzív kapcsolat nélkül ma nem lehetne korszerű atomfizikai kutatásunk, az orvostudomány nyugati műhelyeivel való szoros kapcsolat nélkül ma nem lehetne korszerű szív- és érsebésze-



tünk, s nem tudtuk volna meghonosítani a kompjuterizált tomográf-vizsgálatokat. Azon kell tehát munkálnunk, hogy a KGST ezredfordulóig megkötött tudományos-műszaki fejlesztési együttműködése keretében minden területen túllépjünk az együttműködés udvarias-formális felszínességén, és ahol erre lehetőségek vannak, s ahol ebből kölcsönösen profitálhatunk, tudatosabban együtt dolgozó kutatócsoportokat hozunk létre.

Ugyanakkor őriznünk és fejleszteniünk kell a kormány 1983-as döntése nyomán megnyílt lehetőséget a *tartós külföldi munkavállalás* intézményéből származó szellemi eredmények megszerzésére. (Itt jegyzem meg, hogy e téren nem tudtunk megfelelően eleget tenni az elmúlt évi közgyűlés határozatának, amely szerint kedvezőbb feltételeket kell teremteni a külföldi munkavállalók, s nem utolsósorban visszailleszkesedésük számára. Eddigi vizsgálatunkat és javaslatainkat őszig érdemben kívánjuk továbbfejleszteni. A kormányzat nyitott a reális javaslatok befogadására.)

Közreműködésünket azonban egyidejűleg több területen is fokoznunk kell. A követendő gazdasági stratégia körüli viták, központi hosszú és középtávú terveink, az azokat szolgáló megfelelő eszközrendszer, műszaki koncepció a Csendes-óceán központú új világ gazdasági rendszernek (a rég volt Mediterrán, majd napjainkig meghatározó Atlanti-óceán központú világ gazdaság helyett) megfelelő külgazdasági stratégia kimunkálásában Akadémiánk — a kormányzati igényekkel összhangban — közvetlenül is részt vállal.

Az Akadémia szellemi kapacitásának jobb érvényesítése szándékával működésünk minden területén erősíteni kívánjuk tudományos potenciálunk szellemi-gyakorlati kisugárzását. Ennek jegyében — s 1985. évi közgyűlésünk határozatának megfelelően — megkezdjük *kutatóintézeteink és az egyetemek szorosabb összekapcsolásának* kimunkálását. Elnökségünk az elmúlt év decemberében vitatta az előzetes koncepciót, melynek kidolgozása után szeptemberben tér vissza a kérdésre. Elgondolásunk lényege, hogy kutatóintézeteink megőrizve önálló jogállásukat, az egyetemekkel összehangolva, mintegy egyetemi intézetként dolgoznak ki és hirdetnek meg a hallgatók által felvehető tantárgyakat, saját önálló intézményes keretükben maradvá válnának a felsőoktatás részévé, egyben kaput nyitva arra, hogy az egyetemi oktatók alkotószabadság, illetve rendszeres munkakapcsolat, laboratórium-használat formájában vegyenek részt az intézeti kutatásokban, és arra, hogy a szűkös eszközöket összehangoltan, gazdaságosabban használjuk fel.

Saját eszközeinkkel, Akadémiánk társadalmi presztízsével kell odaállnunk — korábbi ilyen irányú kezdeményezéseink felújításával, megerősítésével — az Európában legkedvezőtlenebbre fordult *halálozási rátánk gyors csökkentése érdekében* kibontakoztatni tervezett országos erőfeszítésekhez. Alapvetően rendkívül összetett okokra visszavezethető életforma-betegséggel állunk ugyanis szemben. Egészségügyi kormányzatunk, a korábbi évektől eltérően, határozott koncepcióváltással, a legsúlyosabban tizedelő kórok *megelőzésére* koncentrálvá igyekszik fordulatot előkészíteni. Ezek a betegségek, elsősorban a halálozások mintegy felét okozó szív- és keringési zavarok jellegzetesen életforma-betegségek, de — legutóbb *Eckhardt Sándor* tagtársunk székfoglaló előadása meggyőzően bizonyította — a második legpusztítóbb betegség, a halálozások mintegy negyedéért felelős daganatos megbetegedések sem függetlenek az életforma súlyos hibáitól, a megelőzés gyengeségétől.

Az Egyesült Államokban *Kennedy* elnök tartós tömegmozgalmat tudott létrehozni a futás, kocogás, gyaloglás körül, s hasonlóan sikeres volt a dohány-

zás elleni tömegakció is. A Szovjetunió drasztikusan szigorú állami akciót vezet az alkoholizmus ellen. A mi lehetőségeink ún. „nemzeti karakterünk” miatt bizony korlátozottabbak, hiszen mi inkább az ilyen mozgalmak és akciók lenézésében jeleskedünk. (*Széchenyi István* már csaknem 160 évvel ezelőtt okkal tette szavát: „A mi testi tehetségeinket illeti, hány képz(el)i magát nagyobb tekinté(lyű) embernek, mivel *nem* jó gyalogló, lovon *nem* jár, úszni, viaskodni, evezni, síkánkozni s több efélét *nem* tud, s azt véli, hogy ez csak . . . alacsonyabb rendűekhez illik.”)

Egy ország és nép közvéleményének, rögződött magatartási reflexeinek, hatalmas átalakulások közepette is makacs életforma-elemeinek, a régi világot kimozdító változások részben elkerülhetetlen (részben nyilván elkerülhető) kedvezőtlen mellékhatásainak kell hadat üzenni, s a tudomány és felvilágosítás eszközeivel előmozdítani a szükséges életformaváltást, megelőzést, az értékes emberi élet meghosszabbítását. Akadémiánk teljes erejével és súlyával kívánja szolgálni az egészséges társadalomért való küzdelem nemzeti programját. Tevékenységünk minden területén, ezzel szoros összefüggésben — s napjainkban ennek aktualitása rendkívül nagy —, különös figyelmet kell fordítanunk környezetünk védelmére, s közre kell működnünk annak megóvásában, a tudomány eszközeit felhasználva, a veszélyekre időben felhíva a figyelmet, s részt vállalva azok elhárításában. Ezért is fogadta el elnökségünk a következő évek egyik központi vizsgálati témájaként az egészség és a környezeti hatások összefüggésének interdiszciplináris programját.

Szellemi hatásunk növelése érdekében döntött elnökségünk a negyedévente megrendezendő központi felolvasóülések intézményesítése mellett is. Az ez évben megtartott mintegy félszáz székfoglaló előadásnak, sok személyes benyomás alapján is mondhatom, frissen élő szellemi-intellektuális élménye mellett egyiknek-másiknak — mint például az ún. második gazdaságról szóló — az Ipari Minisztérium gyakorlati tevékenységére — közvetlen hatása volt. A következő évben napirendre tűzött témák bérrendszerünk nemzetközi összehasonlításra alapozott elemzésével, egészségvédelmünk kérdéseivel, vagy a manapság oly gyakran emlegetett, s legalább oly gyakorta purifikációs szűkkeblűséggel kezelt nyelvi kultúránk ápolása hagyományos akadémiai feladatával, illetve a korszerű műveltségesszmény újrafogalmazásában elért eredmények összegezésével kívánnak hozzájárulni a múlt közgyűlés által hangsúlyozott akadémiai feladatok jobb ellátásához. S ebben az összefüggésben említhetem még interdiszciplináris központi kutatási témáinkat, közöttük a településfejlesztés és technikai fejlődés összefüggését, valamint a műszaki kultúra optimális társadalmi hasznosítását. Mindehhez — az elnökség legutóbbi döntése értelmében — a tudomány népszerűsítésében, eredményeinek terjesztésében az eddigieknél jóval aktívabb szerepet kívánunk vállalni, s ez intézeteink, testületeink folyamatos tájékoztató tevékenységén túl a televízióval, a rádióval, a sajtóval intézményesített kapcsolatokat is kíván.

Hadd fejezzem be vitaindítómat Eötvös Loránd már idézett elnöki megnyitójának utolsó mondatával: „Nem folytatom . . . sokat kell még tennünk, hatalmas támogatásra van még szükségünk, de én bízom abban, hogy a nemzet java része velünk tart ma is, amikor zászlónkra hangzatos mondatok helyett csak ennyit írunk:

*„Dolgozzunk csendesen! Haladjunk folytonosan!”*

## KÉT TERVCIKLUS HATÁRÁN

Folytatom azt a gondolatot, amellyel elnökünk, *Berend T. Iván* befejezte vitaindítóját. Az elmúlt esztendőt az jellemezte, hogy csendesen dolgoztunk és haladtunk is folytonosan. Természetesen a csendnek is vannak kellemes és kellemetlen árnyalatai és a folyamatos haladás sebességének mértéke is lehet kedvező vagy kedvezőtlen, ezért vitaindító beszámolóm sikerekről és nehézségekről, örömteli újdonságokról és örömtelen gondokról egyaránt fog szólni.

Országunkban az elmúlt év különösen nehéz ötéves időszak lezárását jelentette, amelyben váratlan, és a korábbi időszakoktól eltérően igen súlyos gondokkal és nehézségekkel kellett megbirkóznunk. E kritikus időszakon sikerült úgy túljutnunk, hogy megőrizhettük addig elért társadalmi vívmányainkat, gazdaságunk néhány fontos területén pedig jelentős eredményeket értünk el.

Hasonló változásoknak vagyunk tanúi a tudomány területén is. Az elmúlt időszakban kiéleződött az ellentmondás egyfelől a kutatási bázis fejlődési és működési feltételeinek romlása, másfelől a párt- és kormányzati határozatokban tükröződő azon igény között, hogy a tudomány minél gyorsabban és hatékonyabban segítsen a felmerült és a még várható országos problémák megoldásában. Az alapkutatásokat különösen érzékenyen érintette ez a helyzet. Ennek az ellentmondásnak feloldására kedvező, de egyben nagyobb felelősséggel is járó folyamat indult meg, amelynek lényege, hogy a kutatási bázist akkor tudjuk a gazdasági és társadalmi fejlődés szolgálatába állítani, ha közben javulnak a bázis hatékony működéséhez szükséges feltételek.

Vitaindítóm első részében azt kívánom vázolni, hogy az 1985. évi közgyűlési határozatból adódó szakigazgatási feladatokat hogyan és milyen mértékben teljesítettük. A második részben az akadémiai kutatóhelyek helyzetéről, eredményeiről és gondjairól szólnék. Végül a harmadik részben az Akadémia, illetve a Központi Hivatal előtt álló fontosabb feladatokat ismertetem.

### Kutatástervezés

Múlt évi közgyűlésünk határozata nagy figyelmet szentelt az országos és akadémiai kutatástervezés kérdéseinek. Mivel az eltelt egy év során munkánk középpontjába a tervezési feladatok ellátása került, módunk volt ezeket a követelményeket, ajánlásokat érvényesíteni, szoros együttműködésben a tervező szervekkel, a kutatásirányító főhatóságokkal, intézeteinkkel és a tudományos testületekkel.

A VII. ötéves tervidőszakra szóló Országos Középtávú Kutatási-Fejlesztési Terv programjainak kidolgozásából az Akadémia is jelentős részt vállalt, de az előző OKKFT-hez képest irányító felelősségünk most kevesebb programra terjed ki. Gazdaságfejlesztési feladatokat közvetlenül megalapozó „G-jelű”

programot nem irányít az Akadémia, de intézeteink aktívan vesznek részt ezek legtöbbjében, amelyek a számítástechnikával, az automatizálással, az energetikával, az anyagtakarékos technológiákkal, a biotechnológiával, a gyógyszer-, növényvédőszer- és intermedier gyártással, az elsődleges biomassza termelés fokozásával foglalkoznak.

Jelentős eredménynek tartjuk, hogy az új OKKFT-be legalább egy természettudományi alapkutatói program is bekerült, nevezetesen a „*Biológiai alap kutatások*” című feladat, amelynek végrehajtásáért az MTA főtitkára felelős. Az OKKFT-be négy társadalomtudományi programot vettek fel. Ezek közül három akadémiai felelősségű: nevezetesen a „*Gazdaságpolitikánk elméleti megalapozását, gazdaságirányításunk fejlesztését szolgáló kutatások*”, az „*Államszervezet és társadalmi környezete valamint a terület- és településfejlesztés tudományos kutatása*”, továbbá „*A társadalompolitika tudományos megalapozása, a társadalom szerkezeti és tudati folyamatainak kutatása*” című programok. Ezenkívül jelentős akadémiai részvételre lehet számítani a *kulturális-történelmi hagyományaink* kutatásában, melynek felelőse a művelődési miniszter.

Az OKKFT kialakítása során a szaktárcákkal, a funkcionális tárcákkal és a Tudománypolitikai Bizottság Titkárságával jó munkakapcsolatot alakítottunk ki.

Az országos kiemelésű feladatokon kívül tárcaközi és tárcaszintű programjaink is vannak. Ezek egy része már kialakult, egy része még kimunkálásra vár.

A Közgyűlés ajánlásait is figyelembe véve, igyekeztünk javítani együttműködésünket a többi kutatásirányító szervvel. Ennek érdekében írtuk alá a napokban az együttműködési megállapodást az Országos Műszaki Fejlesztési Bizottsággal és az Ipari Minisztériummal. Hamarosan hasonló dokumentumok aláírására vagy megújítására kerül sor az Országos Tervhivatallal, az Építésügyi és Városfejlesztési Minisztériummal, a Mezőgazdasági és Élelmezésügyi Minisztériummal, a MTESZ-el és még néhány társszervvel.

Múlt évi Közgyűlésünk határozatának egyik pontja kimondja, hogy ki kell dolgozni a *kutatás infrastruktúrájának* fejlesztési koncepcióját. Ennek során napirendre került a VII. ötéves tervidőszakban megoldandó feladatok meghatározása. Az Országos Műszaki Fejlesztési Bizottság elnöke és az MTA főtitkára által közösen előterjesztett dokumentumot a Tudománypolitikai Bizottság ez év januárjában, a kormány pedig februárban fogadta el. E vonatkozásban nemcsak a kimunkált prioritások érdemelnek figyelmet, hanem az a jelentős körülmény is, hogy a kutatásra és a műszaki fejlesztésre az infrastruktúra közös elemeiből kiinduló egységes koncepció készül. A részletes cselekvési programot ez év közepéig dolgozzuk ki.

## Pénzügyi források

Rátérve a *kutatásfinanszírozás* témájára, két jelentős területen láttunk el — úgy vélem eredményesen — országos szintű feladatot.

Emlékeznék rá, hogy tavalyi Közgyűlésünk szorgalmazta a kutatóhelyek gazdálkodási rendszerének lényeges továbbfejlesztését. Ehhez úgy járultunk hozzá, hogy javaslatot dolgoztunk ki a tudományos kutatás — lényegében a költségvetési kutatóhelyek — finanszírozási, gazdálkodási, érdekeltiségi rendszerének továbbfejlesztésére. Ezt a Tudománypolitikai Bizottság 1985-ben elfogadta, s a kidolgozott új rendszer bevezetését 1986-tól kezdődően előírta. A vonatkozó pénzügyminisztériumi utasítás ez év márciusában jelent meg. Az

akadémiai szabályozást — amely az érintett tárcák között elsőként készült el — ezen a héten megküldtük az intézeti igazgatóknak.

Összegző értékeléssel azt mondhatom, hogy a kutatásfinanszírozás korszerűsítését érintő valamennyi kezdeményezésünk — a devizakeretek együttes és alapszerű kezelésének kivételével — elfogadásra került, és a jogszabályokban már megjelent.

Néhány példa a finanszírozás új elemeire:

- a költségek között jutalom is elszámolható (hasonlóan az egyetemekhez);
- személyi célú keretek egymás között átcsoportosíthatók;
- külföldi kiküldetési ráfordításokat költségként lehet elszámolni;
- pénzeszközök öt éven belül (éves felülvizsgálat nélkül) felhasználhatók;
- többletbevételből saját hatáskörben béralap képezhető;
- a beruházási színvonal korlátot feloldották.

Másik országos feladatunk az volt, hogy részt vegyünk a *VII. ötéves tervi kutatás-fejlesztés pénzügyi forrásainak számításaiban*. E feladat felelőse az Országos Műszaki Fejlesztési Bizottság volt, az Akadémiára a költségvetési forrás megtervezése hárult. Itt nem egyszerűen csak valamiféle kalkulációról volt szó, hanem többmenetes egyeztetésről a Pénzügyminisztériummal és az Országos Tervhivattal. Ennek keretében vitáink korrektek voltak, kölcsönösen igyekeztünk elfogadható megoldásokat találni. Az Országos Műszaki Fejlesztési Bizottsággal közösen előterjesztett javaslatunkat a Tudománypolitikai Bizottság, majd utána a Minisztertanács is elfogadta és állásfoglalása szerint 1986—1990 között kutatási-fejlesztési célokra 152—164 milliárd Ft fordítható. Ezen belül a költségvetési forrásból minimálisan 33, maximálisan 37 milliárd Ft-ot kell biztosítani. Ez az összeg az előző ötéves tervidőszakban elért növekedés mértékét jóval meghaladja.

A konvertibilis devizakeretekre azonban nincs jóváhagyott, középtávú terv. Az éves felhasználási lehetőség a mindenkori pénzügyi egyensúly függvénye.

Fontos feladatunk volt az elmúlt évben a *kutatóintézeti igazgatók megbízásának előkészítése*. 1985 végén a főtitkári kinevezési jogkörbe tartozó intézeti vezetők kétharmadának járt le a megbízatása. Ezekre nyilvános pályázatot írtunk ki, s a beérkezett pályázatokat az illetékes tudományos osztályok véleményezték. Végül 26 esetben a korábbi igazgató kapott újabb öt évre vagy rövidebb időtartamra megbízást, és hét új igazgató kinevezésére került sor. Egy intézetnél ez az eljárás még nem zárult le.

Új intézeti irányítási rendszert próbálunk ki a Számítástechnikai és Automatizálási Kutatóintézetben az ún. „intézeti tanács” létrehozásával. Az eddigi tapasztalatok kedvezőek.

## Nemzetközi kapcsolatok

Jelentős feladatokat fogalmaztunk meg tavaly a *nemzetközi tudományos kapcsolatok* fejlesztése tekintetében is. E téren végzett tevékenységünkre lényeges új körülmény is hatással volt: nevezetesen az, hogy a KGST tagországok elfogadták az összehangolt tudományos-műszaki haladás 2000-ig szóló komplex programját, melyhez országunk és az akadémiai intézmények is sok szálon kapcsolódnak. A konkrét szerződéseket ez év június 30-ig kell megkötünk. A magyar fél 84 problémában érdekelt. Ebből az MTA nyolc esetben elsődlegesen felelős, 20 esetben pedig közreműködő szerepet vállalt.

Nemzetközi tevékenységünk középpontjában — a múlt évben és ez év elején

— a külföldi tudományos akadémiákkal és központokkal az egyezmények megújítása, az új munkatervek előkészítése és aláírása szerepelt. Tájékoztatathatom a tisztelt Közgyűlést arról, hogy jelenleg 31 ország 54 tudományos akadémiájával, illetve központjával folytatunk kétoldalú megállapodást, 13 fejlett tőkés országgal 22, a fejlődő országokkal 6 megállapodást kötöttünk. Együttműködési megállapodásunk van még az ENSZ egyetemmel és a Soros Alapítvánnyal is. Az új munkatervekbe — ahol lehetett — új együttműködési formákat is igyekeztünk felvenni. E téren a lehetőségek hatékonyabb kihasználásáról, valamint a fiatal kutatók számottevőbb bekapcsolódásáról elsősorban az érintett intézményeknek kell gondoskodniuk.

## Könyv- és folyóiratkiadás

A tudományos *könyv- és folyóiratkiadás* kérdéseivel az elnökség többször foglalkozott, a meghozott határozatok ismereteseek a jelenlevők előtt. Ezekhez azt fűzném még hozzá, hogy az Akadémiai Nyomda korszerűsítéséhez szükséges beszerzésekre az MTA beruházási keretéből 1986-ban 18 millió forintot, 1987-ben pedig 12 millió forintot fordítunk. Ezt az összeget az intézetek műszerbeszerzési lehetőségeitől vonjuk el. Sajnos, ez a 30 millió Ft mindössze egytizede annak a jogos igénynek, ami szükséges lenne a nyomda korszerűsítéséhez. Nyilvánvaló, hogy központi támogatás nélkül nem tudjuk rendbehozni a nyomda technikai felszerelését.

Nagyon sok bírálat érte az utóbbi időben az Akadémiai Kiadót. Ezek hatására konkrét intézkedések születtek. Az igazsághoz azonban hozzátartozik, hogy az Akadémiai Kiadó nehézségei döntő mértékben nem a vállalat vezetésének hibájából adódnak, hanem strukturális problémákból, az Akadémia kiadási tervei és a kiadó vállalati érdekei közötti gyakori feszültségből, a tudományos könyvkiadás általánosabb nehézségeiből. Jelenleg a kiadó és nyomda munkatársai igen nagy erőfeszítéseket tesznek a nyereséghányad növelése érdekében, amely szükséges a gazdasági egyensúly fenntartásához. Sikert elérni, hogy növekedjék az állami dotáció mértéke: 1985-ben ez az összeg 43 millió Ft volt, 1986-ban 58 millió Ft. Ez valamelyest könnyít a helyzeten. Egészében véve azonban azt kell mondanom, hogy a könyv- és folyóiratkiadás területén az elmúlt évben nem sikerült alapvető fordulatot elérni. Több év erőfeszítésére van még szükség.

## A pályázati rendszer

Áttérek a *pályázati rendszer* kérdéseire, és az alapkutatások fokozottabb támogatására, melyet igen nyomatékosan hangsúlyozott a tavalyi Közgyűlés.

Egy évvel ezelőtt, a zárt ülés vitaindítójában azt mondtuk, hogy az alapkutatások területén az országos felelősség anyagi eszközök nélkül nem valósítható meg. Előrelépés csak akkor várható, ha létesül egy országos kutatási alap az Akadémia gondozásában, az alapkutatások támogatására.

Egy év után azt mondhatjuk, hogy javaslataink meghallgatásra találtak. A Tudánypolitikai Bizottság létrehozta az Országos Tudományos Kutatási Alapot, közel 4 milliárd forint előirányzattal a VII. ötéves terv idejére. A Minisztertanács által jóváhagyott Országos Középtávú Kutatási Fejlesztési Tervben ezt olvashatjuk: „... az Országos Tudományos Kutatási Alap a színvonalas alapkutatásokhoz, az ehhez nélkülözhetetlen műszerek, berendezések beszerzé-

séhez nyújt fedezetet, az Alapból a támogatás pályázati rendszerben, nyílt és demokratikus módon, szigorú kritériumokat alkalmazva nyerhető el . . .”

Az OTKA pénzalapja nem az Akadémiáé, hanem az egész magyar tudományos kutatásé. Az alap rendeltetésszerű felhasználásáért az MTA főtitkára személyesen felelős, de azt hiszem hozzátehetem, hogy az Akadémia tekintélye szempontjából sem közömbös, hogy miként használjuk fel ezt a lehetőséget. A felsőoktatási intézményeket felügyelő tárcákkal jó értelemben vett koalíciós alapon szeretnénk együttműködni a döntések előkészítésében és meghozatalában.

Az Alap felhasználását szabályozó eljárások rögzítése, az első tematikai-kutatói pályázat kiírása, a pályázatok elbírálása, értékelése, majd a döntéshozatal és az azt követő szerződéskötés gyorsított, hogy úgy mondjam „erőltetett” menetben történik. Így is legjobb esetben ez év szeptemberében jutnak hozzá a kutatók az anyagi eszközökhöz. Nagyon sok figyelemreméltó megjegyzés és bírálat éri ezt az ütemtervet és a végrehajtás módszereit. Mégis ezt az utat választottuk, mert hosszabb viták kibontakoztatása esetén legfeljebb két év múlva kaptak volna pénzt a kutatók az Alapból. De nagyon jól tudjuk, hogy a mostani eljárás nem a legtökéletesebb, és nagyon gondosan gyűjtjük és elemezzük a tapasztalatokat.

Mint ismeretes, 1926 pályázat érkezett be. Ennek kerekén 20%-a a társadalomtudományok, 44%-a a természettudományok és műszaki tudományok és 36%-a az élettudományok területéről érkezett. Az igényelt teljes támogatás 8 milliárd forint, ebből 2 milliárd beruházás. Mivel az infrastruktúra fejlesztésre külön eljárás lesz, a mostani pályázatokról azt mondhatjuk, hogy átlagosan minden negyedik pályázat részesíthető támogatásban.

Testületi szerveink jelenleg igen nagy munkát végeznek az elbírálás, értékelés, rangsorolás vonatkozásában. Összesen 1338 szakértő mond véleményt a pályázatokról és 79 zsűri ellenőrzi a véleményeket és kezdi el a rangsorolást. A későbbi fázisban az osztályok és az alelnöki bizottságok alakítják tovább a rangsort. A természettudományi pályázatok esetében már elkészült a scientometriai elemzés a pályázati űrlapokon megjelölt publikációk alapján. Ezek az adatok az egyik fontos információt jelentik a döntéselőkészítéshez. Döntés előtt konzultálni fogunk még az intézeti igazgatókkal és az egyetemek vezetőivel is. Nagyon kérem a jelenlévőket, hogy a következő hetekben segítsék elő, hogy ezt az akciót kellő igényességgel és határidőre hajtsuk végre. Igérem, hogy utána együttesen fogjuk értékelni az elvégzett munkát, és együttesen alakítjuk ki a pályázati rendszer továbbfejlesztésre vonatkozó elképzeléseinket.

Itt említem meg a tárcaalapra, az Akadémiai Kutatási Alapra tavaly nyáron meghirdetett pályázat tapasztalatait. Azt mondhatom, hogy ez volt a legvitathatóbb döntésem az elmúlt év folyamán; pontosabban az, hogy egyáltalán meghirdettük ezt a pályázatot.

Olyan időszakban történt mindez, amikor még nem volt végleges döntés, hogy lesz-e OTKA. Olyan időben hirdettük meg, amikor már biztos volt, hogy ha lesz is OTKA, biztosan vákuum lesz a régi pályázatok és az új pályázatok között, ami sok értékes munkánál törést idézett volna elő. A nyilvános pályázati felhívásra kerekén 700 pályázat érkezett be. Felosztásra került, három évre összesen, 270 millió forint. Ezt az összeget az akadémiai kutatóintézetektől vontuk el; mintegy 40%-ot költségvetési támogatásból és 60%-ot szerződéses árbevételekből. Az öt legnagyobb kutatóintézet, a KFKI, a SZTAKI, az Izotóp Intézet, a Központi Kémiai Kutatóintézet és a Műszaki Fizikai Kutató-

intézet kerekén 230 millió forintot adott a szétesztott 270 millióhoz. Ezek az intézetek összesen és kerekén 110 milliót kaptak vissza elnyert pályázatok formájában. A 270 millióból 73 millió Akadémián kívüli területre került, elsősorban az egyetemekre. A társadalomtudományi és élettudományi akadémiai intézetek 60 millió körüli belső átcsoportosításos pénzkerethez jutottak ily módon.

A testületek általában gondos, bár helyenként még javításra szoruló bíráló és rangsoroló munkát végeztek. Ez volt a főpróba az eljövendő OTKA pályázatok bírálatához. A formális döntést végül is én hoztam meg és aláírtam 200 pozitív és 500 negatív tartalmú értesítést.

Később sok bírálatot és több mérges hangú levelet kaptam. Elégedetlenek voltak azok az intézetek, amelyektől a legtöbb pénzt vontuk el. Elégedetlenek voltak sokan azok közül is, akiknek pályázatát ugyan elfogadtuk, de csak csökkentett összeggel. El tudom képzelni, mit érzett és főleg mit gondolt az az öt-száz szakember, akik az elutasító választ kapták meg. Mindezek ellenére úgy érzem, hogy az adott időszak sajátosságait és bizonytalanságait mérlegelve, helyes volt a döntés. De ehhez máris hozzáteszem: fenntartjuk az akadémiai tárcaalap rendszerét, viszont nem tervezek hasonló széles körű akciót a következő években.

A tavalyi Közgyűlés kíváncsúnak tartotta annak megvizsgálását, hogy a jövőben indokolt-e az Akadémián ismét három főtitkárhelyettesi tisztség létesítése. Ma még nem tudok erre a kérdésre megindokolt választ adni. Az Akadémia országos funkciói jelentősen megnövekedtek. Az OTKA kezelése is sok új feladatot és többletmunkát jelent. Előreláthatólag egy-két év múlva lehet érdemben visszatérni erre a kérdésre.

## A kutatóhelyek helyzete

*Áttérek az akadémiai kutatóhelyek helyzetének, eredményeinek és gondjainak jellemzésére.*

A VII. ötéves terv anyagi erőforrásai egészében véve kedvezőbbnek ígérkeznek, mint az elmúlt öt év hasonló adatai. A mélyponthoz képest pozitív irányú elmozdulás várható.

Jelentős hozzájárulás, mintegy 1,1 milliárd forint, amellyel az OMFB az akadémiai kutatásokat és infrastruktúra-fejlesztést finanszírozza. Ennek ellenére az egész ötéves időszakra megmarad az a régi gond, hogy az Akadémia kutatóintézeteinek kiadásaiiban a költségvetésből származó részarány mindösszesen 35%. Vagyis 65%-ot külső forrásból kell megszerezni, ami öt év alatt kerekén 9 milliárd forintot jelent. A jelenlegi költségvetési arányt mi alacsonynak tartjuk, de ezen már nem lehet lényegesen változtatni ebben az ötéves tervben. Feladatunknak tartjuk, hogy megfelelő időben reális és megvalósítható javaslatokat dolgozzunk ki a kormányzati szervek számára annak érdekében, hogy a kilencvenes években ez az arány fokozatosan módosuljon, és érje el legalább az 50%-ot. Tudjuk, hogy ezzel párhuzamosan nekünk nagyobb selekciót kell elvégeznünk az akadémiai kutatások területén. Az Állami Tervbizottságtól megtisztelő felkérést kapott az Akadémia, hogy kutatási eredmények alapján dolgozzon ki javaslatokat a költségvetési intézményrendszer továbbfejlesztésére és annak társadalmi hatásaira. Elvállaltuk ezt a nehéz feladatot, de ennek keretében többek között a tudományos kutatás költségvetési finanszírozási kérdéseire is ki fogunk térni. Az előbb említett jelenlegi költségvetési



arány az akadémiai kutatóhálózat egészére vonatkozik. Intézetenként természetesen igen nagy különbségek vannak a kutatási területek jellegzetességétől függően. Néhány intézetünk különösen nehéz körülmények között kezdte a VII. ötéves tervet.

Az akadémiai kutatóintézetek és a támogatott egyetemi tanszékek igen hasznos és figyelemreméltó munkát végeztek az elmúlt öt évben. Elnökünk a vitaindító beszédében már kiemelt néhány jelentős kutatási eredményt, amelyekre méltán lehetünk büszkéek valamennyien.

A VI. ötéves terv során *elért eredmények* részletes és sokoldalú elemzésére, vizsgálatára a következő hónapokban kerül sor. Már kidolgoztuk ennek a nagyszabású munkának a részletes programját. Alapul azt a megközelítést vettük, amit *Pál Lénárd* főtitkár alkalmazott öt évvel ezelőtt, de több vonatkozásban bővíteni kívánjuk a vizsgálódást, hiszen az ilyen jellegű munkák módszertana is fejlődött az elmúlt években. Az eredmények tudományos értékelésében az Akadémia testületei illetékesek, amihez kérjük a segítséget és közreműködést. A jövő évi közgyűlés elé terjesztjük ennek a várhatóan őszinte és szókimondó vizsgálódásnak eredményeit és következtetéseit. Nem leegyszerűsített és felszínes propaganda-kampányra gondolunk, ahol ország-világ előtt azt akarnánk bebizonyítani, hogy az Akadémiának adott minden forint után eredményeink legalább 5 Ft-ot adtak a népgazdaságnak. Egyrészt ezt módszertanilag nehéz kimutatni a tudományágak valamennyi területén, másrészt ilyen gazdasági hatékonyságot rendkívül rövid idő alatt is be lehet bizonyítani, hiszen egyedül a martonvásári új búzafajták terméstöbblete olyan hozzájárulást ad évente a nemzeti jövedelem képződéséhez, mint amennyit a költségvetésből összesen kapunk. Sokkal nehezebbre kell vállalkozni; nevezetesen a valódi tudományos értékelésre, az új tudományos és gazdasági kihívásokra adható reagálókészségünk őszinte bemutatására, az elmulasztott lehetőségek feltárására, a hiányosságok analízisére. Ha ezt a munkát együttesen jól elvégezzük, azt hiszem, hogy érdekes és izgalmas közgyűlést tarthatunk 1987-ben. Az ilyen értékelésnek a jövőben nagyobb szerepe lesz a kutatóintézetek költségvetési támogatásának meghatározásában.

Az ismertetett vizsgálódási program ellenére úgy érzem, hogy néhány értékelő megjegyzést most is el kell mondani, elsősorban a kiemelt kutatási feladatokról.

A szovjet VEGA-programban való magyar részvétel tudománytörténeti jelentőségű sikert jelent.

Az OKKFT-ben szerepelt programok közül az atomerőművek biztonságos üzemeltetését szolgáló kutatási-fejlesztési feladatok sikeres teljesítését emelem ki. Az elvégzett reaktor-fizikai, reaktor-diagnosztikai, termohidraulikai és sugárvédelmi kutatások eredményei, a kidolgozott különféle mérési, vizsgálati módszerek alapvetően járultak hozzá a paksi atomerőmű üzemeltetéséhez. Mint ismeretes az atomenergetika a Komplex Program egyik kiemelt főiránya. Az elmúlt napok közismert eseményei minden bizonnyal újragondolást igényelnek tőlünk a tervezett hazai tárcaközi atomenergetikai kutatási program tartalmi kérdéseiről és a ráfordítások mértékéről. Azt hiszem nem szükséges hangsúlyozni az ilyen témájú kutatások továbbfejlesztésének indokoltságát.

Az anyagkutatások területén a hazai ércekből és másodlagos nyersanyagokból nyerhető nagytisztaságú fémek, fémoxidok, egykristályok előállítása, valamint az előállításhoz szükséges technológiák tudományos alapjainak kidolgozása érdemel említést.

Eredményesen vettek részt intézeteink a mikroelektronikai alkatrészek, technológiák és alapanyagok kutatásában, és ezzel hozzájárultak a hazai mikroelektronikai ipar megteremtéséhez.

A számítástechnikai fejlesztési programnál kiemelendő, hogy az Akadémia saját fejlesztésű hálózati rendszere ma már lehetővé teszi — korlátozott körben ugyan —, hogy a felhasználók korszerű távadat-feldolgozásra épülő interaktív kiszolgálást kapjanak. Új számítástechnikai eszközöket, valamint alkalmazási programokat hoztak létre kutatóink. Új izotópokkal jelzett diagnosztikai készítmények kerültek kidolgozásra, amelyeket már a gyakorlatban is alkalmaznak.

A kémiai szerkezet és a biológiai hatás közötti összefüggésen alapuló kutatások eredményeként új gyógyszereket és növényvédőszereket sikerült kidolgozni, amelyek devizabevételt is jelentenek az Akadémia és a kutatóhelyek számára.

Hat új búzafajta is növeli az Akadémia közreműködését az országos gabona-termesztési programban.

Az elmúlt öt év fordulatot jelentett a Balaton környezetvédelmében. Ehhez is jelentősen járultak hozzá kutatóink.

A biotechnológiai kutatások a VI. ötéves tervben ötvözödtek egybe egységes programmá. Meghatározó szerepet töltöttek be intézeteink a genetikai információ-átadással összefüggő kutatások hazai bázisának megteremtésében.

Kutatóink elkészítették a földrajzi környezet adottságainak és erőforrásainak integrált értékelési módszertanát és tudományos alapot teremtettek az optimális hasznosítás lehetőségeinek.

Gazdaságunk szervezeti rendszerével kapcsolatos kutatási eredményeket hasznosították a gazdasági mechanizmus reformjának továbbfejlesztésében.

Az általános (egységes) szociálpolitikai koncepció kialakítását szolgáló kutatások alapozták meg a hosszú távú kormányzati szociálpolitikai döntéseket.

Történelmi és kulturális értékeink feldolgozásával nagy, összefoglaló és szintetizáló munkák születtek.

Jelentős fejlődésnek indult a terület- és településtudományi kutatás, amelyek eredményei iránt igen nagy érdeklődés mutatkozik.

A közigazgatás fejlesztésének tudományos vizsgálata jelenti ma már a kormányzati tevékenység korszerűsítésére vonatkozó intézkedési terv alapját.

A társadalmi beilleszkedés zavaraival kapcsolatos kutatások különböző társadalompolitikai intézkedésekre voltak hatással.

Nem törekedtem teljességre. Csak néhány eredményt ragadtam ki. Ilyenkor óhatatlanul és méltánytalanul háttérbe szorul számos fontos alapkutatási eredmény. Ezért szíves elnézést kérek. A teljeskörű elemzés a jövő év feladata. Akkor majd minden kutatási irányzat, s ezen belül minden szélesebb körű figyelmet érdemlő munka értékelésére fogunk törekedni.

Úgy érzem, hogy meggyőződéssel állapíthatjuk meg; az Akadémia kutatóhálózata, vagyis az intézetek, a támogatott kutatóhelyek, a szolgáltató szervek és a vállalatok együttesen, igen jelentős és értékes kutatási potenciált jelent, amely képes arra, hogy nagyszabású tudományos és társadalmi feladatokat oldjon meg.

A Közgyűlés résztvevői megkapták az MTA kutatóhálózatának *középtávú fejlesztési koncepcióját* az 1986–1990. időszakra. Ennek függeléke a kutatóhelyek középtávú tematikai tervének összefoglalója. Ezt a tematikai függelékét ideiglenes tájékoztatásként adjuk közre, amely az egyes kutatóhelyek munkájának főbb irányait hivatott csupán ábrázolni, s nem a tervek valamennyi lényeges pontját. Ez nem is volt lehetséges, hiszen a pályázatok elbírálása során még jelentős módosulások várhatók, különösképpen egyes társadalomtudományi intézeteknél. A kutatási tervek véleményezése folyamatban van, a terveket az ősszel véglegesítjük.

A *hálózatfejlesztési koncepciót* azért terjesztettük elő, hogy megismerjük a Közgyűlés véleményét. A dokumentum korábbi változata ez év januárjában az akadémiai kutatóhelyek össz-igazgatói értekezletén, majd az elnökség februári ülésén került vitára. A most közreadott változat már tükrözi a korábbi vitákban elhangzott észrevételeket. Remélem, hogy a Közgyűlés segítséget nyújt a koncepció további formálásához, tökéletesítéséhez. Az a szándékunk, hogy a közgyűlési vita után, a szükséges módosításokat átvezetve, a koncepciót véglegesítjük, majd kimunkáljuk a középtávú hálózatfejlesztési tervet, melyet a Tudománypolitikai Bizottságnak kell bemutatnunk.

A dokumentum ismert, ezért nem kívánom a vitát az ilyenkor szokásos fő kérdések felvetésével befolyásolni. A tisztelt Közgyűléstől főként arra szeretnék választ kapni, hogy alkalmasnak itéli-e egészében és részleteiben ezt a koncepciót a további munka alapdokumentumaként, hogy — tekintettel a rendelkezésre álló eszközökre és lehetőségekre — valóban a legfontosabb fejlesztési célokat sikerült-e megfogalmaznunk. Különösen hasznos lenne a további munkához, ha véleményeket hallhatnánk a fejlesztési célok rangsorolásáról, ez ugyanis segítené a prioritások meghatározását, a szelekció megalapozottabb érvényesítését. Ez egybevág azzal a szándékunkkal, hogy széles körű tudományos közéleti nyitottsággal készítsük elő a szelektív fejlesztésekre vonatkozó döntéseket.

A koncepcióban szorgalmazzuk az akadémiai kutatóintézetek, egyetemek és vállalatok kapcsolati rendszerének gyökeres javítását.

A hálózatfejlesztési koncepcióban, a központi beruházási keretek elosztási tervében szerepel a Nyugdíjas Tudósok otthonának felépítése is, és az erdő-társai Alkotóház létrehozása egy meglevő műemlék-kastély rekonstrukciójával.

Az elmúlt esztendőben nem voltak drámai helyzetek az Akadémián és nem kerültünk bele kiélezett konfliktus-szituációkba sem. Partnereinkkel vitáztunk, kisebb-nagyobb csattanásokra is sor került néha, de ezek nem lépték túl a korrektség és a tolerancia határait. Módunk volt viszonylag csendben dolgozni és viszonylag folyamatosan előrehaladni. Az illetékes párt- és kormányzati szervektől és vezetőktől a szükséges támogatást és segítséget megkaptuk. Mi is igyekeztünk megkönnyíteni az ő munkájukat.

Az Akadémiáról szóló törvényerejű rendelet módosítását — elnökünkhez hasonlóan — én is nagy jelentőségűnek tartom, amely új feladatokat és új lehetőségeket ad az Akadémia egésze számára. Az előterjesztett alapszabály módosítási javaslatokkal egyetérték, és javaslom azok elfogadását.

A Központi Hivatalban az elmúlt esztendő a vezetők számára a betanulás, az egész kollektíva számára egyúttal az összecsiszolódás időszaka is volt. A hét

vezető (vagyis elnök, három alelnök, főtitkár, két főtitkárhelyettes) közül csupán *Kulcsár Kálmán* és *Straub F. Brunó* dolgozott korábban hasonló munkakörben. A többi öt számára az új beosztás új munkakört is jelentett, amit meg kell tanulni és el kell sajátítani. A belső együttműködés gyümölcsöző és segítőkész volt, ami nem zárja ki az ilyenkor szokásos elemzést és a kisebb korrekciók megtételét. Megítélésem szerint a Központi Hivatal munkatársainak felkészültsége alkalmas arra, hogy minőségileg jobb munkát végezzenek a következő években.

Szóba került az erőstörzsű kétfejű sas. Az Akadémia elnökével mi ezt azonos módon ítéljük meg. De én mint amatőr ornitológus, aki magánszorgalomból is foglalkozik a madarakkal hadd tegyem még külön hozzá: sokféle madár van, többek között van sas is, van mezei veréb is. Az egyik a magasságokban kering, a másik a földön szökdécsel. Talán nincs nagyobb baj addig, amíg az Akadémiát a sashoz hasonlítják és nem a verébhez.

Közvetlen munkatársaim nevében is mondhatom, hogy még ebben a hónapban elemezni fogjuk az elmúlt év munkájának tapasztalatait. Valószínűnek látszik, hogy a megnövekedett feladatokra tekintettel kisebb átrendezésre lesz szükség a főtitkár és helyettesei, a hivatalvezető és a főosztályvezetők munkamegosztásában. Tudjuk, hogy a következő év is bonyolult helyzetek és nehéz döntések sorozatából fog állni.

Ahhoz szeretnénk hozzájárulni, hogy Önök is meg mi is, lehetőleg minél több időt fordíthassunk valódi alkotó munkára, értelmes és vonzó célok elérésére.

## TUDÓSÍTÁS A KÖZGYŰLÉSRŐL

Az Akadémia 146. közgyűlésére 1986. május 5. és 9. között került sor. A közgyűlésen megjelent és a május 8-i, kibővített zárt ülésen beszédet mondott *Faluvégi Lajos*, a Minisztertanács elnökhelyettese, az Országos Tervhivatal elnöke. (Ünnepi felszólalásának szövegét az elnök és a főtitkár május 9-i beszámolójával együtt e számunk elején közöljük.) A közgyűlés zárt ülésének mindkét napján jelen volt *Maróthy László*, az MSZMP Politikai Bizottságának tagja, a Minisztertanács elnökhelyettese.

A közgyűlést *Berend T. Iván* nyitotta meg, majd átadta az Akadémiai Aranyérem kitüntetést. Az elismerést ez évben *Pach Zsigmond Pál* r. tag kapta. Ezután kiosztották az Akadémiai díjakat és — ezúttal első ízben — az Akadémiai Újságíró Díjat (a díjazottakról lapunk más helyén részletesen szólunk).

A közgyűlés központi előadásának ezúttal két előadója volt: *Csibi Sándor*, az MTA lev. tagja és *Erdős Tibor*, a közgazdaságtudomány doktora. („A hazai ipar piacképessége és a hazai szellemi élet” című

előadás szövegét 1. lapunk e számának 416. oldalán.)

A központi előadás témájához kilenc hozzászólás csatlakozott. Időrendben *Pungor Ernő* r. tag, *Pulay Miklós* az Országos Tervhivatal elnökhelyettese, *Nagy Elemér* r. tag, *Mészáros Zoltán*, a kémiai tudomány doktora, a Chinoin Gyógyszergyár vezérigazgató helyettese, *Náray Zsolt*, a fizikai tudomány doktora, a Számítástechnikai Koordinációs Intézet igazgatója, *Tófalvi Gyula*, a műszaki tudomány doktora, a Távközlési Kutatóintézet tudományos igazgatója, *Prohászka János*, *Kovács K. Pál*, *Bognár József*, *Berényi Dénes* és *Kapolyi László* ipari miniszter, az MTA r. tagjai.

A felszólaló vendégek és akadémikusok elismeréssel adóztak mindkét előadónak, egyetértésüket fejezték ki az előadások megállapításaival, gondolati tartalmával. Külön méltatták a téma jelentőségét, helyeselték napirendre tűzését. Az ország továbbfejlesztésének kulcskérdése a szellemi megújulás — mondták —, mert a termelés növelésének extenzív tartalékai kimerültek. A hetedik öt éves tervben — és az

utána következőkben — nem fogunk az 1985-ös szintnél több termelési tényezővel rendelkezni. A nemzeti jövedelem gyarapításának — a mostani tervperiódusban 15—17 százalékos növelésről van szó — eszközét mindenekelőtt a szellemi értékek jelenthetik. Segítségükkel lehet csak a gazdaságos folyamatait javítani, a termelés hatékonyságának 20 százalékos emelését elérni, egyszerűen a jelenlegi termelési tényezőkkel több terméket és jövedelmet létrehozni.

A Világbank képviselői, akikkel a legtöbb tárgyalások folytak, kifogásolták, hogy nem megfelelő a magyar marketing tevékenység, ezért következhet be pl. gyógyszerre és gyógyszer alapanyagaink áron aluli eladása. Az új kölcsönnek jelentékeny részét szánják az illetékes gazdasági vezetők piackutatásra- és megerősítésre. Erre azért is nagy szükség van, mert léteznek olyan módszerek, amelyekkel „megjósolhatók” a piaci eredmények, feltárható nemcsak a kereslet, hanem a konkurencia kínálata is. Termékeink versenyképes piaci elhelyezése érdekében elhangzott javaslat szerint az üzletkötő-típusú külkereskedőknél sokkal hasznosabbak lehetnek a külkereskedelem számára azok a kutatás-fejlesztés területén dolgozó szakemberek, akik rendszeresen részt vesznek tudományos konferenciákon és rendelkeznek a legfrissebb információkkal.

Ahhoz, hogy termékeink értékesítése nemzetközi színvonalon történhessen, világ gazdasági rendszerekhez kellene kapcsolódnunk. Egyes vállalatok már működnek több országgal és újabbak is szerveződnek, ehhez még ügynöki hálózatra is szükség lenne.

A fejlett világban olyan multinacionális rendszerek működnek, amelyek 30—40 országot fognak át és a saját kutatói-, termelői bázisuk mellett piackutatással, eladással is maguk foglalkoznak. A mi versenyképességünket az is csökkenti, hogy nálunk minden mozzanat másutt történik és nehezen találkozik össze.

Az 1984-ben megjelent gazdasági párt-határozat alapján folyamatban van a gazdasági mechanizmus olyan fontos összetevőinek kidolgozása, mint a vagyonérdekeltség; a bankrendszer 1987-re tervezett átalakítása két szintivé (amelyben vállalkozói tevékenységet is végezhetnek bankok); a vállalati és a személyi adórendszer módosítása a nemzetközileg szokásoshoz való közelítéssel; új felszámolási rendszer bevezetése, az ösztönzés mellett a kényszer alkalmazásával; új alapokra helyezett gazdasági társulások működtetése; a mechanizmus piacosítása az érdekegyeztetés különböző formáinak megteremtésével és a

termelési hatékonyság növelése az import-verseny bővítésével. Mindez egy reális reformfolyamat felgyorsítását célozza, amit össze kell egyeztetni az egyes szocialista országok sajátos módszereivel működő nemzetgazdaságával.

Jelenleg az ország a nemzeti jövedelemnek mintegy 20 százalékát fordítja beruházásra, ami megfelelő arány, de ennek az összegnek a felhasználásán még sokat lehetne javítani. Indokolt lenne mélyebbre ásni az árrendszer, a támogatás, az adó és az export kérdéseinek, egymáshoz való viszonyuknak tisztázásában is.

Több felszólaló érintette a kutatási eredmények *ipari fogadóképességének hiányát*. A magyar ipar termékei elismertségének nagy hagyományai vannak, mégis előfordulhatott, hogy az egykor nemzetközi hírnévű üzemi kutatólaboratórium tevékenységét a vállalat igazgatója megszüntette. És arra is van példa, hogy egyetemi vagy akadémiai kutatóhelyeken kidolgozott új eljárásokat, korszerűbb megoldásokat sok ipari üzemnek felajánlanak, de azok ott nem keltenek érdeklődést.

Több kutatóhely tapasztalatai szerint az iparral való kapcsolatokat a hosszú távú érdekeltség hiánya akadályozza. Gyakorlatilag a kutatóintézetek ajánlkoznak fel a vállalatoknál, azok viszont, többnyire rövid idő alatt, gyümölcsöző segítséget igényelnek. Legjobban azokkal az üzemekkel tudnak a kutatóintézetek együttműködni, amelyek saját kutatóbázissal is rendelkeznek. A jó partnerkapcsolatnak az is feltétele, hogy megfelelő színvonalú legyen az együttműködésben résztvevő vállalatnál a technológiai fegyelem, s ez ma még nem általános.

Az ipari termelés eredményességének javítása, az ipar adaptívítása az eddiginél nagyobb szellemi koncentrációt tesz szükségessé. Ezt ma még nem mindenütt tekintik természetesen, sok üzemben hallani olyan megjegyzéseket, hogy „nem doktorok van szükség, hanem új termékekre”.

Valójában a mai helyzet mielőbbi megváltoztatására van szükség, mert ha nem kerül sor a szellemi kapacitás részének az iparba történő átcsoportosítására, nem realizálódhatnak a kutatási eredmények, az elavulási folyamat következményeként pedig már nem is fognak újak születni.

Szó esett a hazai *innovációs bázisról*, amely — jöllehet javuló tendenciát mutat — a kockázatvállalásban még nem lépett eléggé előre. Tudomásul kell venni, hogy akadnak sikertelen vállalkozások is. Ezek számát világgpiaci tájékozódással, megbízható műszaki-piaci ismeretekkel lehet csökkenteni. Ma a fejlett országokban egy-egy

termék élettartama nem hosszabb 2—3 évnél. Amíg nálunk a gyártás előkészítését szolgáló döntésekhez lesz szükség ennyi időre, addig nem lehetünk versenyképesek. Nemzetközi tapasztalat szerint nem biztos, hogy a gyors döntés okvetlenül rossz, a hosszan halogatott döntések viszont ritkán hoznak jó eredményt.

Az innovációs tevékenység fő célja versenyképességünk megteremtése, amihez az is szükséges, hogy a szakmai vezetők menedzseri munkájuk mellett törekedjenek aktív szellemi tevékenységre is. Gyakorlati a korlátozott mennyiségű információ birtokában meghozott döntések, s a munkavállalók jelentős része nem is tudja, mivel kell versenyeznie. Mindez az információk mennyiségének és gyors terjesztésének fokozását sürgeti.

A bevezető előadáshoz többen kapcsolódtak a „követő ország” jelentésének értelmezésével. Követő országnak lenni azt jelenti, hogy a nemzetközi közkinéshez szellemi többletet adva jön létre megfelelő, lehetőleg új termék. Tehát a közkinés és a szellemi többlet között kialakul valamiféle korreláció, s ez nem mindenütt egyforma. A követő országok között is nagyok a különbségek, s e tekintetben rossz a helyezésünk, mert pl. a „távolabb követők” közé sorolt Ausztria és Magyarország helyzete erőteljesen különbözik. A közkinés követése nálunk nem elég gyors, a kutatási-fejlesztési munka időben elnyúlik, ennek következtében már létrejöttékor előregszik a termék.

A megoldás csak az lehet, ha csökkentjük az ipar heterogenitását, szűkítjük a túlságosan széles gyártmányválasztékot és az ígéretes termékekre koncentrálnak. Mindez a műszaki fejlesztési szint megemelését igényli, amihez megteremtendők a szükséges feltételek. Irreális cél lenne arra törekedni, hogy mindenben felzárkózzunk a fejlettebb országokhoz, ezért szelektív gazdaságpolitikára van szükség, aminek mércéje az export eredményessége lehet. Az import-orientáltságot — ami az egyensúly felbomlásához vezetett — export-orientált politikával tanácsos felváltani. Ennek egyik feltétele a nemzetközi normákhoz közelítő ár- és értékrendszer helyreállítása.

A hozzászólók megkérdőjelezték belső értékrendszerünket, amely olyan furcsaságokat produkál, mint az, hogy miközben iparunk nemzetközileg nem versenyképes, az egyes vállalatok nyereségesek.

Szó esett meglévő értékeink megőrzésének gondjairól is. Az egykor jelentős és jól prosperáló energetikai iparunk elsorvadni látszik, pedig az iparág gyáraiban nagy és színvonalas szellemi állomány található,

csak éppen primitív érintézkedések akadályozzák a termékek értékesítését. (Némileg olcsóbb, de alkatrész-utánpótlás és javítási kapacitás nélküli külföldi energetikai berendezések vásárlását helyezik előtérbe a magyar gyártmányok helyett.) Javaslat hangzott el ezzel összefüggésben ésszerű iparpolitika, iparvédelem megvalósítására annak érdekében, hogy fenntartsuk iparunkból, ami évtizedekkel korábban már jól működött, hiszen különben nagy értékek mennek veszendőbe.

Egybehangzó volt az akadémikusok véleménye arról, hogy az előadások sorskeréseket érintettek. A vállalatoknál tapasztalható érdektelenség, a közömbös, passzív dolgozói magatartás pusztán kényszerrel nem bírható jobb teljesítményre, csak ösztönzéssel, érdekeltiséget támaztató eszközökkel. Olyan példa is elhangzott — nem éppen a legfejlettebb országokra hivatkozva —, hogy Törökország tíz évvel ezelőtt 2 milliárd dollár értékű árut exportált, most pedig elérte a 8 és fél milliárdot. Nektink sem lenne szabad megelégedni 2—3 százalékos exportnövekedéssel.

Az egyik hozzászóló felidézte Vámos Tibor r. tag néhány évvel ezelőtti közgyűlési előadását, amelyben azt ajánlotta, hogy a nemzetközi közkinés réseibe igyekezzünk behatolni a magyar szellemi energiával, hiszen az eredményesség szempontjából korántsem mindegy, hová, mire fordítjuk a szellemi erőit.

A vita utolsó hozzászólásában végezetül elhangzott egy javaslat: hozzon létre az Akadémia interdiszciplináris bizottságot annak a nagyon fontos témakörnek a folyamatos gondozására, amelyről az előadások szóltak. Ez azt is lehetővé tenné, hogy az ipar vezetői feldolgozzák az akadémiai vitát, reagáljanak rá, térjenek vissza régebbi javaslatokhoz — pl. a VII. ötéves tervvel kapcsolatos elnökségi állásfoglaláshoz — és ne statikus kép alapján ítélik meg egymást. Hasznos lenne, ha a kutatók nagyobb mértékben publikálnák eredményeiket, javaslataikat, és ha a vállalati-ipari vezetőkkel kialakuló párbeszéd együttgondolkodáshoz, közös cselekvéshez vezetne.

A közgyűlés első napján új tiszteleti tagokat választott az Akadémia és betöltötték az elnökségi tagok sorában megüresedett helyeket. Az elnökség tagjai lettek Polinszky Károly és Somos András r. tagok.

A május 9-i zárt ülésen az elnök és a főtitkár beszámolója után felszólaltak (időrendi sorrendben): Szatanyik B. László, az orvostudomány kandidátusa, az Országos „Frédéric Joliot Curie” Sugárbiológiai és Sugáregészségügyi Kutatóintézet főigazgatója, Pungor Ernő, Szabó Kálmán, Tétényi

Pál, Tigyi József, Mészáros János, Lapis Károly, Marx György, Holló János, Köpeczi Béla, Adam György, Beck Mihály, az MTA r. tagjai, Bíró Péter és Szabad György, az MTA lev. tagjai.

A beszámolókat után Sztanyik B. László, a Sugárbiológiai Intézet igazgatója vetített táblázatokkal illusztrált előadást tartott a közgyűlés résztvevőinek a csernobili események következtében megjelent radioaktív sugárzás méreteiről, összehasonlítva azt a szokásos háttérsugárzás és a pajzsmirigy-megbetegedésének diagnosztizálásában, illetve terápiájában alkalmazott dózisok adataival.

A felszólalók egyetértéssel nyugtázták a beszámolókat, hangsúlyozták, hogy azok — az Akadémia aktivitását tekintve — a hatvanas évekéhez hasonlítható eredményekről adtak számot. Külön is üdvözltek az alap kutatások támogatásának újbóli kiemelését, a demokratikus gondolkodás további térhódítását, azt a körülményt, hogy a 160 esztendő Akadémia fája a legutóbbi közgyűlés óta a szokásosnál vastagabb évgyűrűvel gyarapodott.

Tétényi Pál r. tag, az Országos Műszaki Fejlesztési Bizottság elnöke, a Tudománypolitikai Bizottság megbízásából részletesen tájékoztatta a közgyűlést az *Országos Középtávú Kutatási-fejlesztési Terv programjairól*. A Minisztertanács 1985 decemberében hagyta jóvá a tervet, ennek keretében 9 műszaki-gazdasági és 1 természettudomány, ez év márciusában pedig 4 társadalomtudományi programot. Azóta megalkultak és programirodák segítségével működnek a programtanácsok — a programok irányító szervei — egyes esetekben pedig önálló alprogramtanácsok is.

Három nagy blokkba sorolhatók a preferált kutatási-fejlesztési munkálatok. Ezek az elektronika, az energetika és a biológiai-biotecnológia. A programok egymással is összefüggenek, irányító főhatóságai összehangoltan dolgoznak. Az 1986—87-es tervek általában elkészültek, egyes programoknál pályázatok kiírására került sor, de folytatódtnak régebben megkezdett kutatások is. A pályázati kiírások nagy érdeklődést váltottak ki, akadt pl. olyan, amelyre 67-en jelentkeztek.

Az OKKFT programok rendelkezésére álló összegeknek április—május hónapokban 30—50 százalékát költötték le. Az OMFB plénuma megtárgyalta a programok indításának főbb kérdéseit és a szervezés meggyorsítását szorgalmazta — a minőségi színvonal megőrzése mellett — a következő kritériumok szerint:

- a programokba sorolt kutatások elbírálásakor figyelembe kell venni
- a megvalósíthatóságot; az értékes, de

az OKKFT kritériumrendszerébe nem illeszthető témák támogatását más módon kell megoldani;

- a kutatási lehetőségek és a gazdasági eredmények összefüggéseit (Az OKKFT központi forrását képező mintegy 20 milliárd forintot a vállalatoktól vonják el, ezért különösen fontos a gazdasági hasznosítás szempontjából mérlegelni a közép-távú programokba sorolt kutatási feladatokat);

- a pályázók már elért, előző eredményeit;

- a központi finanszírozás és a vállalati hozzájárulás arányát;

- a program stratégiájának igényeit (egyes programok esetében ez azt jelenti, hogy illeszkedni kell a nagy nemzetközi K+F rendszerekhez);

- a program nemzetközi vonatkozásait (ilyen értelemben kellőképpen alátámasztott-e);

- a program jelentőségét a KGST Komplex Programja kutatási-fejlesztési céljai szempontjából.

Nem célja a programoknak intézmények fenntartása, az OKKFT ilyen célú „hígtása”. Ugyanakkor az OMFB a műszaki fejlesztés számára nagyjelentőségű kutató-intézetekkel közvetlen kapcsolatba lép a nehézségeik megoldásában való segítségnyújtás érdekében.

Az OKKFT programok megoldatlan problémái közé tartozik az ellenőrzési pontok kijelölése, a ráfordítások belül a személyes jövedelmek mértékének megállapítása; és tisztázatlan a kutatási eredmény tulajdonjoga. A tapasztalat azt mutatja, hogy a tudományos etika szabályait sajnos gyakran megsértik. Ez azt mutatja, hogy mindezeket a kérdéseket jogi úton is rendezni szükséges.

A tudományos munkát nehezítő körülmények közül többen utaltak a kutatói infrastruktúra hiányosságaira. Voltak ugyan közös lépések pl. az Akadémia és az OMFB részéről, de a műszerezettség még messze nem kielégítő, a természettudomány és a műszaki tudomány mellett az orvostudomány, vagy a társadalomtudomány területén sem. A közelmúltban megvizsgálták pl. a SOTE hét klinikájának műszerállományát és az derült ki, hogy mennyiségük alig éri el a vidéki kórházak műszerezettségének 50 százalékát. Az infrastruktúrával összefüggésben sok felszólaló sürgette a korszerű, akadémiai nagylexikon kiadását, szegényünknek tekintve eddigi késlekedését. Ide sorolhatók a külföldi könyvek, folyóiratok vásárlásának szűkre szabott korlátai és a tudományos művek tartalmának elavulása a hazai megjelenés lassúsága miatt. Csatlakozik e témakörhöz

az is, hogy a kutatók, egyetemi oktatók kis része rövid időre juthat csak el külföldi tanulmányútra. Nagy gond ez pl. a SOTÉ-n ahol német nyelven is folyik orvosképzés, az angol nyelvű oktatást pedig most készítik elő.

Az akadémikusok üdvözölték az alap-kutatások elismertségének javulását és az OTKA-pályázat meghirdetését, de kifogásolták, hogy utóbbi egybeesett a KGST és az OKKFT témák előkészítésének időpontjával, ami helyenként zavart okozott.

Többen érintették, mint a közgyűlések visszatérő motívumát, az *Akadémia és az egyetemek* kapcsolatát. Nem jó, hogy az ötvenes évektől szakadék keletkezett és mélyült a tanszékek és az önálló kutatóintézetek között. A kutatók jelentős része ily módon az egyetemi ifúságtól elszakadva dolgozik, a tudományos utánpótlás nevelését csak nagy késéssel oldhatja meg, pedig az már elkezdhető az egyetemeken.

Többen a közelítés meggyorsítását sürgették és kiemelték, hogy azonos szellemi-anyagi ráfordítás esetén is megduplázhatók lennének a kutatási-oktatási eredmények. Elhangzottak olyan megjegyzések is, hogy az Akadémia és az egyetemnek koalíciója aszimmetrikus, a partnerek helyzete nem egyenlő, a tanszékek vannak hátrányban. Nem világos egyelőre az sem, hogy az egyetemek milyen mértékben részesülnek az OTKA-támogatásból, s jelenleg a felső-oktatási intézményekben a kutatással vannak problémák. A Művelődési Minisztérium pillanatnyilag a szeptemberben életbe lépő oktatási törvény kodifikálásával foglalkozik, hogy a törvény érvényesítésekor a végrehajtás jogszabályai is nyilvánosságra kerüljenek, de utána napirendre kerül a felsőoktatás tudományos életének — a vélemények széles körű figyelembevételével történő — jogi szabályozása, amihez az Akadémia közreműködése is nélkülözhetetlen.

Megoldásként a hozzászólók kiemelték: a kapacitás jó kihasználása legyen a közelítés célja, nem pedig az intézményrendszer védelme. Javaslat hangzott el arra, hogy a közgyűlés foglalja határozatba — akadémiai feladatként — a kutatói utánpótlás nevelésének hatékonyabb segítségét, valamint ajánlották, hogy az Akadémia és a Művelődési Minisztérium együttműködésének képezze részét a posztgraduális képzés megszervezése.

Szóba került a *pedagógiai tudomány* kellő megbecsülésének hiánya. Sajnálatos, hogy jelenleg nincs bázisa az Akadémián, annál is inkább, mert a jelenlegi tantervek szak-tudományi szempontból jobbak ugyan a régebbieknél, de a taníthatóság-tanulható-

ság tekintetében sok és jogos kritikát kapnak.

Minden korábbinál nagyobb nyomatékkal foglalkozott a közgyűlés a *magyarországi egészségügyi helyzettel*. Európában nálunk a legrosszabbak a várható halálozási adatok. A környező országok közül Ausztriában pl. 3 évvel, Romániában egy évvel hosszabb a férfiak várható elhalálozási életkora és a romlásból fakadó különbség az utóbbi években növekedett. Hasonlóképpen emelkedik az öngyilkosok és az alkoholisták száma, miközben a több száz-ezerre becsült alkoholt betegek közül mindössze 60 ezer személyre terjed ki a gondozás.

Sajátos ellentmondásnak tűnik, hogy bár a százezer lakosra jutó orvosok létszámával hazánk a legjobban ellátott országok közé tartozik — 34 ezer orvos dolgozik az egészségügyben —, ennek ellenére a lakosság egészségügyi állapota riasztó. A megbetegedések nagy számának és a főbb halálokoknak elemzése során kitűnt, hogy a környezeti tényezők hatása mintegy 25 százalékan okolható. E mellett „felelős” az egészségtelen életmód, a korszerűtlen táplálkozás okozta gyakori elhízás, a mozgáshiány, a túlzott alkoholfogyasztás, a higiénés kultúra hiánya és az egészségügyi ellátás sok hiányossága.

Nem megfelelőek a kutatási kondíciók sem; nem eléggé hatásos a táplálkozástudomány eredményeinek és az egészségnevelés ajánlásainak népszerűsítése sem. Korunkban minden korábbinál fontosabb lenne az emberi élet értékét felismertetni és az étellel kapcsolatos kockázat felelés vállalására nevelni a lakosságot. A tájékoztatás, a saját magunkra irányuló döntésekbe való beavatás pozitív hatásának ismert nemzetközi példája az infarktusok számának évi 5 százalékos csökkenése az USA-ban. Ezzel szembeállítható, hogy nálunk az utolsó másfél évtized alatt 24 százalékkal nőtt az infarktust elszenvedők száma.

Több hozzászóló javasolta: az elnökség vizsgálja meg, mit tett eddig a lakosság egészségéért az Akadémia és mit tehetne a jövőben. A tudományos osztályok közös komplex bizottsága vállalhatná magára az Akadémián az életmód, a táplálkozás, a környezet és az egyéb tényezők vizsgálatát, illetőleg az egészségjavítást célzó megoldások terjesztését.

A nyílt, *őszinte tájékoztatás* jelentősége is hangot kapott a közgyűlésen. Volt, aki az Akadémián belüli információáramlás javítását igényelte még azt is fölvetve, hogy az elnökségi ülésen elhangzottak a felszólalók nevével kerüljenek nyilvánosságra. Többen azonban a tömegtájékoztatás nyitot-



tabbá tételét kívánták az illetékesek figyelmébe ajánlani. Bizonyos jelekből — pl. a csernobili nukleáris katasztrófa híreire való reagálásból — kitetszik, hogy a társadalom nincs rászoktatva az elemző gondolkodásra. A tömegkommunikációs eszközök sokféleképpen közölhetik ugyanazt a hírt. Azonos tények bemutatásakor a hangvétel lehet megnyugtató és lehet pánikot keltő.

A tájékoztatásnak olyan feladata is van, hogy tudatosítsa a közvéleményben: bizonyos dolgokért más dolgokkal fizetni kell, a technikai vívmányoknak is áruk van. Minden választás kockázatvállalással jár, s azok, akik több információtval rendelkeznek, nagyobb biztonsággal tudják saját érdekeiket kialakítani, döntéseiket meghozni.

Szóba került a sajtónak egy olyan aspektusa is, amely az Akadémia és általában a tudomány művelőinek megbecsültségét érinti. Szembetűnő nemzetközi híri tudósainknak a hazai művészekkel szembeni „hátrányos helyzete”, életükben és haláluk után egyaránt lényegesen kevesebb szó esik róluk a napilapokban a televíziós műsorokban, mint a művészekről. Utóbbiakról senki sem kívánta elirigyelni vagy sokallani a népszerűséget, inkább csak kevesellték azt a tudomány képviselőinél. Helyes lenne, ha az elnökség és a tudományos osztályok foglalkoznának a tudományos eredmények szélesebb körű bemutatásával, mert így könnyen elsikkadnak és még szakmai körökben sem válnak eléggé ismertté olyan alapvető tényezők, mint amilyen pl. az egyébként jogosan dicséret Quarelin kémiai megalapozása volt.

Néhány a rövidebb, de tematikusan nem jelentéktelenebb megjegyzések közül: erőteljesebb fellépés lenne indokolt a sajtóban népszerűsített áltudományos nézetekkel szemben, az Akadémia ez ügyben a MUOSZ etikai bizottságához fordulhatna.

Az akadémiai Almanachban legközelebb szerepeljen egy-egy akadémikus nemzetközi, illetve külföldi-szervezeti tagsága. — Hasznos lenne, ha jelentős nemzetközi és külkereskedelmi tárgyalásokra utazó politikusokat, vezetőket — mint valaha az OMFB elnökeként Kiss Árpád — akadémiai javaslatra elkísérhetnék a szóban forgó témában jártas kutatók.

A közgyűlés három utolsó hozzászólója az *alapszabály módosítására* irányuló javaslatokkal, azon belül elsősorban az Akadémia országos tudományirányító szerepének értelmezésével foglalkozott.

A hozzászólásokra elsőként Berend T. Ivan elnök válaszolt. Köszönettel nyugtázta tagtársainak sok értékes észrevételét, kiegészítő megjegyzését a tájékoztatással összefüggő problémák, az Akadémia és az egyetemek kapcsolata, az egészséges élet-

mód népszerűsítése, a tudományosan megalapozott nézetek hatásosabb kisugárztatása és az akadémiai lexikon kiadása tekintetében. Vitatta, hogy a nyíltság jegyében az elnökségi viták hozzászólásait név szerint közölni kellene; hogy az Akadémia az egyetemek irányítását akára akarná vállalni vagy veszélyeztetné önállóságukat, és kifogásolta az akadémikusok egy része közgyűlési, székfoglalói jelenlétének hiányát. Megállapította, hogy a nehéz, ideges időszakokban — mint azt hasonló történelmi helyzetek tanúsítják — felerősödnek az emberi gondolkodásban az irracionális elemek, ez külön is indokolja, hogy az Akadémia a tudomány művelése mellett annak terjesztése érdekében intézményes megállapodásokra törekedjen a televízió és a sajtó vezetőivel. Végül választ az alapszabály javasolt módosításával kapcsolatos észrevételekre. Azt ajánlotta a közgyűlésnek, hogy átmenetileg fogadja el az alapszabály-tervezetet, hatalmazza fel az elnökséget, hogy az elhangzott kifogásokat megvizsgálva végezze el a szükséges korrekciókat, és az 1987-es közgyűlés — az addig összegyűlt tapasztalatok alapján — térjen vissza az alapszabály egészének megvitatására.

Láng István főtitkár egyenként válaszolt az illetékességi körébe tartozó hozzászólásokra — pl. bejelentette, hogy ebben az öt éves tervben elkezdik az új akadémiai állatorvostudományi kutatóintézet építését; hogy a kutatási pályázatok meghirdetésénél a jövőben igyekeznek majd elkerülni a kampány-jelleget, ami az OTKÁ-nál ezúttal jellemző volt — majd általánosabb megjegyzéseket fűzött az elhangzottakhoz.

— Az Akadémia országos tudományirányító hatáskörének gyakorlásához még sok tapasztalatra van szükség; egyelőre sok a kérdőjel, de dolgozni kell és munka közben kialakítani a megfelelő formákat.

— A jelek szerint nehéz öt éves tervidőszakot kezdünk. Némileg ugyan jobb kondíciókra van kilátásunk, de a szelekcióról és az erők koncentrációjáról nem mondhatunk le. Késlekedett a pénzeszközök lebontása, a vállalatok is később kötnek kutatási szerződést, mint a terveklusok közepén. A pályázatoknál zűrzavar alakult ki, ez lassan letisztul és a következő ciklus előkészítését majd jobban megszervezzük.

— Az előterjesztett kutatóintézeti hálózatfejlesztési koncepciót — mivel a közgyűlés nem ellenezte — támogatottnak tekintti és munkatársaival hozzáfog a végrehajtási tervek elkészítéséhez.

A zárt közgyűlés az ideiglenes alapszabály és a határozati javaslatok szövegének elfogadásával ért véget.

RR

## I. Osztály

KORHONEN, MIKKO 1936. október 14-én született Kuopio-ban. A Helsinki Egyetemen dolgozik, szűkebb szakterülete a finn-ugor és általános nyelvészet. A jelenlegi finn nyelvészet legkiemelkedőbb reprezentatív személyisége, akinek magyar kapcsolatai ismertek. A Helsinkiben működő Finnugor Társaság és a finn Oktatási Minisztérium mellett működő lektori tanács (UKAN) elnökeként egyaránt sokat tesz és tehet a jövőben is a magyarországi tudományosság érdekében. A finnugorisztika egyik legkiemelkedőbb személyisége, akinek munkássága a rokonnyelvek egészére is kiterjed, s magas fokú általános nyelvészeti érdeklődéssel, tájékozottsággal és bátor kezdeményező-készséggel párosul. Az ő nevéhez fűződik többek között a Helsinki Egyetemen a finnugor szakképzésen belül a hungarológiai szakirányú képzés létrehozatala és ezzel egyidejűleg magyar vendég-professzúra létesítése.

HALASI-KUN, TIBOR 1914-ben született Zággyban. Egyetemi tanulmányait Budapesten végezte, ahol 1942-ig a turkológiai tanszék tanársegédje. 1943-tól 1952-ig Ankarában professzor, 1952 óta az Amerikai Egyesült Államokban a Columbia Egyetem turkológiai tanszékének vezető professzora; ez utóbbi egyetemen a Turkish Center igazgatója. *Németh Gyula* legkülönb tanítványa, a nemzetközi turkológia megbecsült tagja, rendszeres kapcsolatot tart magyar kollégáival és több magyar vonatkozású téma (project) kidolgozását kezdeményezte. Az isztambuli kéziratárakban három nagy jelentőségű török és mongol nyelvi emlék felfedezője. Az Archivum erusiae Medii Aevi és az Archivum Ottomanicum alapítója és sikeres szerkesztője. Számos magyar östörténeti és XVI—XVII. századi török—magyar tárgyú mű szerzője.

AUSTERLITZ, ROBERT 1923. december 13-án született Bukarestben. New Yorkban a Columbia Egyetemen dolgozik. Szűkebb szakterületei eurázia nyelvei, metrika. R. Austerlitz az európai strukturalizmus vívmányait ötvözi az amerikai nyelvészeti tradíciókkal és újításokkal. Nem sorolható be egyetlen irányzatba sem: önálló utakat jár, eredeti elgondolásaival sokhelyütt (Európában, Japánban, Amerikában) vívott ki elismerést. Leginkább *Lotz J.* és *Steinitz W.* hagyományainak továbbvivőjeként szokták emlegetni, holott évtizedek óta teljesen önálló nyelvészeti

rendszerben gondolkodik. Önálló és eredeti gondolatai a nyelv minden szintjére kiterjednek, de mindennekeelőtt a fonológiára, a morfológiára és a verstanra. Kutatásait a klasszikus nyelvektől kezdve, a mai világnyelvek anyagán túl, az uráli nyelvekre, japánra, kínaira, ainura, paleoszibériai nyelvekre, sőt a legkisebb kelet-európai nyelvekre is kiterjeszti, pontosabban érvei e nyelvek tanulságaira épülnek föl. Az USA-n kívül sok helyütt tanított az Óceánon innen és túl. Európában is az egyik legjobban ismert és kedvelt amerikai nyelvész. A magyar tudomány élettel nagyon jó és gyümölcsöző kapcsolatokat tart fenn, sűrűn vissza- visszajáró vendégünk.

NAUMANN, MANFRED 1925-ben született. Az NDK Tudományos Akadémiájának rendes tagja, az akadémia Központi Irodalomtudományi Intézetében dolgozik. Szűkebb szakterülete az újjabbkori német és francia irodalomelmélet. M. Naumann az NDK irodalomtudományának a középnemzedékhez tartozó kimagasló, Európa hírné képviselője. Jelentős szerepe van az újjabb irodalomtudományi irányzatok marxista kritikájában, illetőleg recepciójában. Az újjabbkori német irodalomra vonatkozó munkáit alapos filológiai előkészítés, finom érzékenység jellemzi. A magyar tudományossággal, elsősorban az irodalomtudománnyal évtizedek óta szoros kapcsolata van. A magyar kutatók műveinek kiadásában, az együttműködés új és új formáinak kialakításában komoly érdemei vannak.

## II. Osztály

DUBY, GEORGES 1919-ben született Párizsban. A Collège de France professzora. Szűkebb területe a középkori egyetemes történet. Duby ma nemzetközi viszonylatban is a legnevesebb medievisták egyike. A francia Annales-iskola jeles képviselője. Egyszerre jellemzi őt a messzemenő szakmai megalapozottság, a források elmélyedő elemzése és a történelem folyamatának olyan átfogó szemlélete, amely a gazdasági-társadalmi fejlődéstől a középkori katedrálisok művészettörténetéig a jelenség széles körét tekinti át. Munkái közül magyarul is napvilágot látott a *Histoire de la civilisation française* (Mandrouval együtt, 1958), és most készül a *Le temps des cathédrales* (1976) és a középkori házasság problémáját tárgyaló *Le chevalier, la femme et le prêtre* (1981) magyar kiadása

is. Szerkesztőként (és részben szerzőként) részt vett az alábbi sorozatokban: *Histoire de la France* (1972—), *Histoire de la France rurale* (1976—), *Histoire de la France urbaine* (1980—), valamint: *Histoire générale des civilisations*. 1973-ban neki ítéltek a Prix de la Fondation de France elnevezésű díjat. A becsületrend lovagja.

ARETIN, KARL OTMAR 1923-ban született. A mainzi Institut für Europäische Geschichte igazgatója, a Darmstadti Egyetem professzora. Szűkebb szakterülete a XVIII. századi, illetve legújabbkori német történelem. Aretin K. O. egyike a vezető nyugatnémet történészeknek. Intézete a legszorosabb kapcsolatokat építette ki a magyar történettudománnyal. Ő volt a kezdeményezője egy szélesebb NSZK—magyar történész-együttműködésnek, s nagy szerepe volt abban, hogy nagyszámú történész delegáció utazhatott ki a stuttgarti világkongresszusra. Aretin professzor, aki számos vezető funkciót tölt be a nyugatnémet történész körökben, kezdeményezője általában a kelet-európai és különösen a szovjet történettudománnyal való kapcsolat kiépítésének.

TAYLOR, ALAN JOHN PERCIVALE 1906. március 25-én született Southportban. Nyugdíjazott angol történész professzor. Pályafutása során a legnevesebb angol egyetemek professzora (Manchester, Oxford). Igen sok külföldi tudományos intézmény tiszteleti tagja, illetve díszdoktora. Az európai modernkori történelem neves szakértője, legfontosabb könyvei a XIX. századi Európa diplomáciatörténeti kérdéseitől az I. és II. világháború problematikáján keresztül a II. világháború utáni Európa történeti kérdéseit felölelik azokat a jelenségek körét, amelyek nélkül egyetemes történeti tájékozottságunk hiányos lenne. Nagy monográfiát adott ki az angol történelemről is. Nagy tudományos apparátussal készült, súlyos művei mellett kedvelt műfaja az esszé. Évtizedek óta elnöke az Angol—Magyar Társaságnak, a magyar történettudománnyal való kapcsolata igen élénk, számos kedvező lehetőséget nyújtott gyümölcsöző együttműködésre.

### III. Osztály

CARLSON, LENNART 1928. március 18-án született Svédországban. A Svéd Királyi Tudományos Akadémia rendes tagja és igazgatója az Akadémiához tartozó „Mit-tag-Leffler” Matematikai Intézetnek. Szűkebb szakterülete a Fourier-sorok elmélete, mértékelmélet, funkcionálanálízis. A Car-

leson által bevezetett fogalmak — mint pl. a róla elnevezett mérték — alapvető jelentőségűek. A matematikai analízis több nevezetes problémáját oldotta meg. Bebizonyította (1966) az ún. Luzin-féle sejtést, megoldotta a Hardy-féle  $H^p$ -tér szerkezetének tisztázása kapcsán felvetődött ún. „corona” problémát. Elsőként szerkesztett feltétlen bázist az ún.  $H^1$  és VMO terekben. Carleson művei, köztük a „Selected problems on exceptional sets” című könyve, mélyenszántó gondolatai és módszerei világszerte, így hazánkban is nagy hatást keltettek és a matematikai analízis számos területén meghatározták a kutatások irányát.

SZEKERES GYÖRGY 1911. május 29-én született Budapesten. Az Ausztrál Tudományos Akadémia tagja, az University of New South Wales nyugalmazott professzora. Szekeres tudományos munkássága igen sokoldalú. Első eredményeit az analitikus számelmélet, a geometria és a csoportelmélet terén érte el. Erdős Pállal közösen írt 1935-ös dolgozata a modern Ramsey-elmélet kiinduló pontjának tekinthető. Jelentős eredményeket ért el az absztrakt algebra, polinomok integritási tartományai ideáljainak vizsgálatában. 1958—59-ben kezdett a függvény iterációk elméletével foglalkozni, majd jelentős kombinatorikai és numerikus analízisbeli kutatásokat folytatott. Jelenleg is igen aktívan dolgozik, valós számok approximációjára vonatkozó algoritmikus eljárásokkal foglalkozik. Olyan világhírű tudós, aki hazánkkal való kapcsolatait mindvégig fenntartotta. Több ízben látogatott hazá, előadásokat tartott, számos elsőrendű munkáját közölte hazai folyóiratokban.

MÖSSBAUER, RUDOLF L. 1929-ben született Münchenben. A Münchener Műszaki Egyetem tanszékvezető professzora, Nobel-díjas. Mössbauer 1958-ban fedezte fel a gamma-sugarak visszalökődés-mentes rezonanciaemisszióját és abszorpcióját, ami azóta Mössbauer-effektus néven vált közzismertté, s ma a világon több ezer kutató alkalmazza a Mössbauer-spektroszkópiát. 1972 és 1977 között a grenoble-i Laue-Langevin Intézet igazgatója volt. Ebben az időszakban különösen sokat tett különféle nagyérzékenységű neutronspektroszkópiai módszerek kifejlesztéséért. 1977 óta R. L. Mössbauer a Münchener Műszaki Egyetem Fizikai Intézetének igazgatója. Jelenleg a neutrínók nyugalmi tömegének meghatározására végez és tervez újabb kísérleteket. Számos kitüntetés, díj és tiszteleti tagság mellett 1972-ben a SZUTA is tiszteleti tagjává választotta. Mössbauer pro-

fesszor több ízben látogatott Magyarországra. 1982-ben részt vett a nemzetközi neutrínó-konferencián Balatonfüreden, 1985-ben pedig a Hevesy György születésének 100. évfordulójára rendezett ünnepi ülés alkalmával járt hazánkban. A Mössbauer-spektroszkópia területén ma hét kutatócsoport dolgozik hazánkban. Az ICAME (International Committee on the Applications of the Mössbauer Effect) Magyarországot kérte fel, hogy a nagy nemzetközi Mössbauer-spektroszkópiai konferenciát 1989-ben (Mössbauer professzor 60. születésnapjának évében) rendezze meg.

BARDEEN, JOHN 1908-ban született Madisonban (USA). Kétszeres Nobel-díjas, az elméleti szilárdtestfizika legnagyobb élő egyénisége, aki a szigorú értelemben vett elméleti kutatásoktól kezdve a műszaki alkalmazásokig a teljes skálán fejtette ki alkotó tevékenységét. 1956-ban a tranzisztor felfedezéséért, 1972-ben a szupravezetés elmélet kidolgozásáért kapott Nobel-díjat. 1955-ben *L. N. Cooper*rel és *J. R. Schrieffer*rel megalkotott szupravezetés elmélete a jelenség magyarázatán túl, az egész fizika (beleértve a mag és elemi részek fizikáját) gondolatvilágát forradalmasította. Az utóbbi évtizedben a közel egydimenziós szerves és szervetlen vezetők területén dolgozott. Ő hívta fel a figyelmet a mozgó töltéssűrűség hullámok jelenségkörére. John Bardeen szoros kapcsolatot tartott és tart fenn a magyar kutatókkal. Javaslatára és támogatásával rendezték meg Siófokon az első „Szerves vezetők és félvezetők” tárgykörű konferenciát 1976-ban. 1984-ben ugyancsak az ő kérésére szervezték meg a „Töltéssűrűség hullámok” tárgyú konferenciát Budapesten. Jelenleg — indítványára — a kvantum alagút effektusról rendeznek tanácskozást az MTA Elméleti Fizikai Műhelye keretében. John Bardeen, amikor a Fehér Ház meghirdette a csillagháborús felkészülést, lemondott a kormány tudományos tanácsadó testületének tagságáról.

#### IV. Osztály

MAC KEY, JAMES 1919-ben született Stockholmban. Szűkebb szakterülete a búza filogeneze és speciális bélyegei kialakulásának mikroevolúciója. A búza produkció-genetikájában és a mesterséges evolúció irányításában kialakított hipotézise nemcsak az elméleti genetikusok, de a praktikus nemesítők hasznos forrása, kutatásai világsszerte ismertek és elismertek. Jelenleg is — bár nyugdíjas — aktívan dolgozik. A magyarországi kutatásokkal

is élénk a kapcsolata, nemzetközi lapjaink szerkesztésében, a lektorálási munkában és tudományos kérdések megvitatásában is részt vesz.

GOODMAN, ROBERT N. 1923-ban született Yonkers-ben (USA). A missouri Egyetem Növénykórtani Tanszékének professzora. Goodman professzor nemzetközileg elismert szaktekintély a növényi baktériumos betegségek kutatása területén. Kiemelkedő eredményeket ért el az antibiotikumok gyakorlati növényvédelmi alkalmazásában, továbbá a gazda-parazita kapcsolatok élettani kérdéseinek tisztázásában. Eredményeit számos publikációban, igen nívós folyóiratokban, valamint több könyvrészletben, ill. review-ben és saját könyveiben közölte. Az egyik összefoglaló munkáját, amely a növények hiperszenzitivitásával kapcsolatos, *Klement Zoltán* akadémikussal közösen írta meg 1967-ben. Magyarországon összesen hét alkalommal töltött el rövidebb időt, amikor előadásokat tartott, ill. kísérleti munkát végzett. Nemzetközi elismertsége rendkívül nagy, több világkongresszuson vitt vezető szerepet, szerkesztőbizottsági tagja a *Physiol. Plant Pathology* c. nagyírájú folyóiratnak és tiszteletbeli, örökös tagja az *American Phytopathological Society*-nek.

MÜLLER GEORG 1917-ben született Budaörsön. Az NDK Mezőgazdaságtudományi Akadémiájának rendes tagja, a hallei Luther Márton Egyetem nyugalmazott egyetemi tanára. Szűkebb szakterülete a talajtan, talajbiológia. Tanulmányait a Budapesti Műszaki Egyetem Mezőgazdasági Karán végezte és itt szerzett diplomát 1942-ben. 1942—1947-ig a Földművelésügyi Minisztériumban dolgozott növényvédelmi felügyelőként. 1947-ben kiteleptették. A talajtermékenység — különösképpen a talajbiológiai — kutatások nemzetközileg elismert szaktekintélye. Publikációi közül kiemelkedő az 1965-ben megjelent „Bodenbiologie” c. monográfiája, amely a tudományterület eddigi eredményeinek egyik legszínvonalasabb összefoglaló kézikönyve. Tudományos tevékenységéért 1966-ban Állami Díjat kapott az NDK-ban. Hosszú ideig volt elnöke az NDK Talajtani Társasága Talajbiológiai Szakosztályának, 1974—1978-ig a Nemzetközi Talajtani Társaság III. (Talajbiológiai) Bizottságának. A „Zentralblatt für Mikrobiologie” c. nagy tekintélyű folyóirat főszerkesztője. G. Müller professzor sokoldalúan elősegítette a magyar—NDK tudományos kapcsolatok fejlesztését, közös mezőgazdasági kutatások kialakítását. Rendszeres résztvevője a magyarországi talajbiológiai ren-

dezvényeknek, a „Georgikon Napok”-nak és más tudományos eseményeknek.

SCHÖNMUTH, GEORG, 1928. május 27-én született Rostockban. Az NDK Mezőgazdaságtudományi Akadémia rendes tagja, a berlini Humboldt Egyetem tanszékvezető professzora. Szűkebb szakterülete az állattenyésztési genetika. Széles körű irodalmi tevékenységet fejt ki, több mint 130 publikációban és 2 tankönyv keretében számolt be kutatási eredményeiről az állattenyésztési genetika és különösen a szarvasmarha-tenyésztés területéről. Schön-muth akadémikus intenzíven foglalkozott a fajtatisztika-tenyésztés és keresztezés, valamint a heterozishatás, a betegségekkel szembeni ellenállóképesség és az ikerelés kérdéseivel. 1976–1982 között alelnöke, majd 1985-től elnöke az Állattenyésztők Európai Szövetsége Szarvasmarha Tenyésztési Bizottságának. Schön-muth professzor kétségtelenül a legkiválóbb állattenyésztési szaktekintélye az NDK-nak. Kapcsolatai a magyar állattenyésztési tudomány művelőivel igen szorosak. Számos nagy érdeklődéssel kísért előadást tartott hazánkban, és élénk kutatási együttműködést alakított ki magyar kutatókkal.

DAKOV, MAKO 1920. december 5-én született Reszelechen. A Bolgár Tudományos Akadémia rendes tagja, a Bolgár TA alelnöke. Dakov alapvetően a tölgyek erdőművelési tulajdonságainak vizsgálatával, továbbá a tölgy sarjadék szálerdővé való átalakításának kérdéseivel, valamint a tölgyesek erdőművelési problémáival foglalkozott. Kiemelkedő szerepet vitt Bulgária korábban agyonlegettett, gyenge minőségű tölgyerdei rekonstrukciójának tudományos előkészítésében és megvalósításában. Nagy része volt azokban a nemzetközileg is számottevő sikerekben, amelyeket a bolgár erdészet a második világháború után elért. Tudományos eredményeiért két ízben Georgij Dimitrov díjjal tüntették ki. Az 1950-es évek óta jó kapcsolata van a magyar erdészettel. Többször járt Magyarországon, előadást tartott az Erdészeti Tudományos Intézetben, a Tudományos Akadémián. Támogatta és fejlesztette a bolgár–magyar erdészeti tudományos kapcsolatokat.

#### V. Osztály

THURAU, KLAUS 1928-ban született Bautzenben. A Heidelbergi Tudományos Akadémia tagja, a Münchener Egyetem Élettani Intézetének igazgató professzora. Szűkebb szakterülete a kísérletes vesefiziológia és vesepatológia. Thaurau ismerte

fel, hogy a disztális vesetubulusba juttatott fiziológiás sóoldat kiváltja az ugyanehez a nephronhoz tartozó glomerulusban az afferens arteriola szűkületét, ami szükségképpen a filtráció csökkenésére és ezáltal a tubulusba jutó „primer” vizelet mennyiségének csökkenésére vezet. A jelenséget a világirodalom tubuloglomerális feedbacknak vagy Thaurau-jelenségnek nevezi. A tubulusba mikroinjekcióval bevitt sóoldat mennyiségét és/vagy összetételét a mascula densa sejtjei „érzékelik”, ami kiváltja a juxtaglomeruláris apparátusban (myoepithél-sejtek) lokálisan renin, majd angiotensin II termelését, aminek közvetlen következménye az afferens arteriola constrictiója. A jelenséget a legkülönbözőbb akut veseelégtelenség-modellekben is igazolta. Thaurau professzor a hazánkban folyó német nyelvű medikus-oktatás legnagyobb súlyú pártfogója. Neki köszönhető, hogy az első két év végén leteendő szigorlatok (ún. physicum) eredményét a német kormányservek elfogadják és minden megtesz annak érdekében, hogy a klinikai fél éveket is nálunk hallgató német diákok hazájukban ne legyenek károsan megkülönböztetve a német egyetemeken hallgató tanulóktól. Thaurau K. a Nemzetközi Tudományos Egyesületek Tanácsa (ICSU) Végrehajtott Bizottsági tagjaként az elmúlt években több alkalommal járt Magyarországon.

WEBER, GEORGE 1922-ben született Budapesten. Az Indiana Egyetem Orvosi Karának professzora. Szűkebb szakterülete a daganatok biokémiája és kemoterápiája. Az Amerikai Tudományos Akadémia Tagja. Weber nemzetközi tekintélynek örvendő biokémikus rákkutató, aki felfedezte, hogy a daganatsejtekre egy rendezett enzimatikus és metabolikus egyensúlyzavar jellemző. Bevezette az ún. molekuláris korreláció koncepciót, mely nagy nemzetközi visszhangra talált. Kiterjedt vizsgálatokat végzett különösen a májdaganatokra és a normál májszövetre vonatkozóan a kulcs enzimek patternjét illetően; vizsgálatai a daganatsejtekben a gén expressió zavarokba mély betekintést eredményeztek. A rákos sejtek fenotípusának biológiailag fontos biokémiai jellemzését nyújtotta emberi tumorok vonatkozásában is. E vizsgálataival az enzím patternre alapozott szelektív kemoterápia racionális kialakításának alapjait rakta le. Intézetében számos magyar onkológus kutató járt tanulmányúton, és az Országos Onkológiai Intézettel jelenleg is együttműködik. Nemzetközi testületekben tekintélyével a magyar tudományos érdekeket mindenkor önzetlenül támogatva, számos hazai tudo-

mányos rendezvényen előadásokat tartott, elősegítette nemzetközi tanácskozás magyarországi megrendezését, és általában minden alkalmat megragad, hogy a legkülönbözőbb módon segítse a hazai onkológusok, biokémikusok nemzetközi kapcsolatainak kibővítését, szaktekintélyének növelését.

SEITELBERGER, FRANZ 1916. december 4-én született Bécsben. Az Osztrák Tudományos Akadémia rendes tagja. Szűkebb szakterülete idegkórtan, az idegbetegségek kórszövettana. Seitelberger azok közé a ma már szinte kivételes kutatók közé tartozik, akiknek áttekintésük van szakmájuk minden lényeges területén. Magáévátette a hagyományos módszereket és értékesíti a rohamosan szaporodó új vizsgálati eljárásokat. Ezért gazdagította a neuropathológiát kiemelkedő eredményekkel. A tárolásos betegségek tanában figyelmeztetett arra, hogy az ún. családi vakságos idiotaság egyes szövettanilag is sajátos alakjait jellemzik a myoclonusos jelenségek. Kiválóan elemezte a myoclonus testek hisztokémiáját. Ugyancsak az öröklődő idegbetegségek területéhez tartoznak a Pelizaeus—Merzbacher-féle betegségekre vonatkozó vizsgálatai. A neuro-axonalis dystrophia, amelyben a tengelyfonal-duzzadás vezető szerepet játszik, és amelyet a szakirodalom Seitelberger-féle betegség névvel illet, a szakirodalmat sűrűn foglalkoztatja. Ki kell emelnünk a gyulladásos betegségekre vonatkozó kutatásait is, amelyekben részben emberi, részben állatkísérletes anyag alapján jellemzi a kullancecephalitist, fejtegeti a para-, ill. postinfekciós betegségek ismeretét. Az időskori elme-ideg betegségek kórszövettanához is szolgáltatott értékes adatokat. Az utóbbi években gyakran kitér az agyműködés és a szellemi élet összefüggéseire. Többször szerepelt a Magyar Ideg- és Elmeorvosok Társaságának kongresszusain, de egyéb alkalmakkor is, pl. ismételten mint a Semmelweis Orvostudományi Egyetem vendége. Intézetében rövidebb-hosszabb ideig volt tanulmányúton több fiatal magyar szakember, akiknek mindig igen lényeges támogatást nyújtott.

## VI. Osztály

BEÉR JÁNOS MIKLÓS 1923. február 27-én született Budapesten. A Massachusetts Institute of Technology (MIT) professzora. Szűkebb szakterülete az égéselmélet, tüzeléstechnika. Beér tudományos munkájával az égéselmélet és a tüzeléstechnika nagyszámú problémájának megoldásához

járult hozzá, munkája alapvető az égők környezetében létrejövő áramlási és gyulladási viszonyok tisztázásában. Jelentős eredményeket ért el az újabb tüzelési eljárások kutatásában, a különböző folyadék-szilárd anyag szuszpenziók tüzelésekor felépő jelenségek tisztázásában, továbbá a fluidizációs szénportüzelésnél lejátszódó folyamatok elméleti és gyakorlati vizsgálatában. A fluidágy viselkedésére felállított — széleskörűen elismert — modellje kitűnő egyezést mutat a kísérleti eredményekkel. Kapcsolata a magyar tudományos élettel több mint 20 éve igen szoros és tartós. Több, nagy érdeklődéssel kísért előadást tartott a Magyar Tudományos Akadémián, a Budapesti Műszaki Egyetemen. Magyarországi látogatásai alkalmával mindig kapcsolatba lép a hazai tudományos szakkörökkel, egyetemi és kutatóintézetekkel, részletesen megvitatva a hazai gyengeminőségű szének tüzelésével kapcsolatban felmerülő problémákat és hasznos tanácsokkal járul hozzá azok megoldásához. Több mint 150 tudományos közleménye jelent meg a legrangosabb folyóiratokban és konferencia kiadványokban. Szakcikkei hazai szaklapokban is szerepeltek.

ZÁBORSZKY JÁNOS 1914. május 13-án született Budapesten. Az Amerikai Műszaki Akadémia tagja, a St. Louis-i Washington Egyetem professzora. Szűkebb szakterülete a szabályozástechnika. Záborszky széles szakterületének, tehát az erősáramú elektrotechnikának és a szabályozástechnikának világszerte egyik legismertebb alkotó kutatója. Két könyve jelent meg: Szimmetrikus összetevők (1945, Budapest) és Electric Power Transmission, The Power System in the Steady State (1954, társszerző: J. W. Rittenhouse). Kutatómunkája eredményeiről 90 tudományos közleményben számolt be. Hosszabb ideje szoros kapcsolatot tart újra Magyarországgal, az 1984-es Budapesti IFÁC Világkongresszuson a nyitó plenáris előadást is ő tartotta. A világszervezet tagjai erre az ő iránta való tisztelet kifejezéseként kérték fel, ő pedig Magyarország iránti elkötelezettsége jeléül vállalta.

HOFF, NICHOLAS J. 1906. január 3-án Magyaróváron született. Több amerikai akadémia tagja, a Stanford Egyetem emeritus professzora. Szűkebb szakterülete a mechanika. Hoff a mechanika nemzetközileg elismert kiváló művelője, több szakkönyv, 200 szakdolgozat szerzője, nagyszámú nemzetközi és amerikai egyesület vezetője, ill. tagja, nemzetközi kongresszusok szervezője. Hazánkkal közel 20 éve

intenzív kapcsolatot tart fenn. Kétszer tartott előadást az MTA vendégeként hazánkban. Az USA-ba látogató magyar oktatókat és kutatókat mindenkor pártfogásba vette, ösztöndíjak adományozásával és személyes befolyásával sok esetben tette lehetővé, ill. segítette elő nemzetközi kongresszusokon való részvételüket és tudományos kapcsolataik kiépítését. Hoff professzor a magyar mechanikai tudomány nemzetközi kapcsolatainak kiépítéséhez jelentős mértékben járult hozzá, és e téren napjainkban is aktívan tevékenykedik.

### VII. Osztály

SNATZKE, GÜNTHER 1928-ban született az ausztriai Hartbergben. A ruhri egyetem tanszékevezető professzora. Szűkebb szakterülete a szerves vegyületek szerkezetvizsgálata. Snatzke több empirikus és elméleti módszert dolgozott ki a molekulaszerkezet és a kiroptikai sajátságok közötti összefüggések megállapítására — ezen munkássága révén nagy nemzetközi elismerésre tett szert. 190 eredeti közlemény és 30 összefoglaló dolgozat szerzője. A természetes anyagok konfigurációja és ciklikus dikroizmus (CD) közötti összefüggés nemzetközi szaktekintélyeként egyre több meghívást kap CD-tanfolyamok vezetésére, előadások tartására. Magyarországon mintegy 10—12-szer járt, számos előadást tartott, 1971-ben kéthetes CD tanfolyamot vezetett Budapesten. Állandó társelnöke a kétévénként felváltva Magyarországon, ill. Bulgáriában tartott International Conference on Chemistry and Biotechnology of Biologically Active Natural Products c. rendezvénysorozatnak.

SIMIONESCU, CRISTOFOR I. 1920. július 17-én született Jassiban. A Román Tudományos Akadémia rendes tagja, alelnök. Szűkebb szakterülete a makromolekuláris kémia. Simionescu tudományos tevékenységének főbb területei: a fa- és cellulóz kémia, szintetikus papírok, poliszacharidok kémia, különleges monomerek polimerizációja, kopolimerizációja és ojtásos polimerizációja. Polimer mechanokémia, fotó és félvezető polimer kémia, EDA-komplexek a polimerkémiaiban, plazmakémiai módszerek alkalmazása a polimerizációban. A makromolekuláris kémia és a szerves kémia területén több mint 400 közlemény szerzője. 40 szabadalom és 10 könyv jelzi tudományos tevékenységének eredményességét. Főszerkesztője az International Journal Cellulose Chemistry and Technology c. lapnak. Több alkalommal fogadott magyar kutatókat a jassi

intézetben és tudományosan együttműködik az MTA Központi Kémiai Kutató Intézetének Makromolekuláris Osztályával.

GUTMANN, VIKTOR 1921. november 10-én született Bécsben. Az Osztrák Tudományos Akadémia rendes tagja, a Bécsi Műszaki Egyetem professzora. Szűkebb szakterülete a szerves kémia. Gutmann tudományos tevékenysége elsősorban a halogének kémia, továbbá a nem-vizes oldatok kémia területén hozott alapvetően fontos eredményeket. A legjelentősebb ezek közül a donor szám fogalmának felismerése, ami az ugyancsak általa bevezetett akceptor számmal együtt az egyik legfontosabb jellemzője az oldószereknek. A donor, akceptor kölcsönhatások elemzése vezetett el három kötéshosszúságú variációs szabály felismeréséhez, melyeket az irodalom Gutmann-szabályok néven tart nyilván. Eredményeiről többszáz dolgozatban és három nagy sikerű könyvben számolt be, melyek közül a The Donor-Acceptor Approach to Molecular Interactions a modern szerves kémia egyik klasszikus alkotásának tekinthető (orosz és japán nyelven is megjelent). A legkülönbözőbb termodinamikai és kinetikai jelenségek értelmezését teszi lehetővé viszonylag egyszerű megfontolások alapján. Tudományszervezőként is elismert. Több nagy sikerű nemzetközi konferenciát rendezett. Különleges érdemei vannak a szocialista országok vegyészével való kapcsolatok fejlesztésében. Jelentősen hozzájárult ahhoz, hogy a koordinációs kémia területén széles és mély nemzetközi kapcsolatok alakultak ki a különböző társadalmi rendszerekhez tartozó országok szakemberei között.

### VIII. Osztály

JACOB, FRANÇOIS 1920-ban született Nancy-ban. A Pasteur Intézet professzora, Nobel-díjas. Szűkebb szakterülete a molekuláris genetika. Jacob a modern kísérletes biológia egyik megalapítója, aki munkásságáért 1965-ben Nobel-díjat kapott. Jelenleg a sejt differenciálódás molekuláris biológiával és genetikájával foglalkozik. A Pasteur Intézetben belül egy önálló kutatóintézet vezetője. Az 1950-es évek közepétől vannak kapcsolatai magyar kutatókkal, munkássága nagy hatással volt a magyarországi mikrobiális genetikai kutatások kialakulására. Az MTA vendégeként 1969-ben két hetet töltött Magyarországon, s akadémiai meghívottként 1986-ban is Magyarországra látogat.

WANG, YING-LAI a Kínai Tudományos Akadémia rendes tagja, a Sanghaji Bioké-

miai Intézet ny. igazgatója. Szűkebb szakterülete a biokémia. Wang világszerte elismert vizsgálatakat végzett a fehérjék és nukleinsavak szerkezete és funkciója közötti kapcsolatok kutatásában. Az ő munkacsoportja valószínűleg meg az emberi inzulin kémiai totálszintézisét. Ugyancsak az ő vezetésével szintetizáltak először teljes biológiai aktivitással rendelkező tRNA<sup>Ala</sup>-t. Az ő vezetése alatt indult meg az intézetben a hepatitis kutatás, a májrák korai felismerésére szolgáló vizsgálati módszer kidolgozása. Több magyar kutatót fogadott intézetében és ő is járt Magyarországon szakmai körúton.

SCHALLY, ANDREW VICTOR 1926. november 30-án született Wilnoban (Lengyelország). A Tulanei Egyetem professzora, Nobel-díjas. Szűkebb szakterülete: neuroendokrinológiai biokémia. Schally professzor *Saffrannal* együtt 1955-ben elsőként mutatta ki, hogy hypothalamusból készült kivonatnak a hypophysis ACTH elválasztását serkentő hatása van. Ezt közvetlenül bizonyította, amikor *Roger Guillemin*nel teljesen egyidőben, de tőle függetlenül munkatársaival megállapította a thyroidea serkentő hormon (TSH) leadását stimuláló TSH-releasing hormon (TRH) kémiai szerkezetét és szintetizálta a hormont, majd elsőként tárta fel a luteinizáló hormon (LH) leadását serkentő luteinizáló hormon-releasing hormon (LH-RH) kémiai szerkezetét, és szintetizálta a neurohormont. Schally professzor további vizsgálatai új, hypothalamikus amenorrhoea esetén ovulációt kiváltó, illetve prostata-carcinoma terápiás eljárás kidolgozását eredményezte és új, a jelenlegieknél jobb — mellékhatásoktól mentes — antikoncepciós előállítással kecsegtet. Messzemenően támogatja a hazai neuroendokrinológiai és neuroendokrin-biokémiai kutatómunkát, illetve együttműködik magyar kutatókkal. Több hazai munkacsoportból számos kutató dolgozott évekig new-orleansi laboratóriumában és honosított meg itthon ott elsjátított teljesen új módszereket.

ŘIMAN, JOZEF 1926. január 30-án született. A Csehszlovák TA rendes tagja, elnök. Szűkebb szakterülete biokémia. Riman tudományos munkáját a csontvelő és a lép sejtjeinek citokémiai tanulmányozásával kezdte, majd a kísérletes leukémia és a vírusok biokémiai megismerése felé fordult. A 60-as évek végén a retrovírusok információs készülékét tanulmányozta, s Temin-nel egyidőben részt vett a reverz-transzkriptáz polimeráz aktivitásának felismerésében. A CSTA Biokémiai Intézetéből kiválva szervezte meg 1975-ben a

CSTA Molekuláris Genetikai Intézetét. Itt végzett munkáiból kiemelkedik többek között a trerovírus virionjának fehérjeszintetizáló elemeire vonatkozó kutatása, valamint a virális T RNS alegység-szerkezetének leírása. Riman fiatal korától kezdve több ízben létesített kapcsolatot magyar kutatókkal, és sokuknak volt alkalma megismerni rendkívül komoly és odaadó tevékenységét.

## IX. Osztály

WEICHELDT, WOLFGANG 1929. április 9-én született. Az NDK TA rendes tagja, az Állam- és Jogelméleti Intézet igazgatója. Szűkebb szakterülete az állam- és jogtudomány. Weichelt az NDK állam- és jogtudományának egyik legtekintélyesebb, nemzetközileg elismert képviselője. A magyar állam- és jogtudományhoz régi és igen szoros kapcsolatok fűzik. Hosszú évek óta előharcosa volt a tudományos együttműködés szorosabbra fűzésének a két akadémiai testvérintézet között, kezdeményezéseivel, ismértelt magyarországi látogatásaival, egymás eredményeinek megismertetésére és hasznosítására irányuló törekvéseivel sokat tett azért, hogy a magyar állam- és jogfejlődésről, valamint állam- és jogtudományról a német nyelvterületen a valószínűleg megfelelő kép alakulhatott ki.

## X. Osztály

KOSTROWICKI, JERZY 1918-ban született Wilnoban. Az LTA rendes tagja, a Földrajzi és Területfejlesztési Intézet igazgatója. Szűkebb szakterülete a mezőgazdasági földrajz. Kostrowicki a gazdasági geográfia világhírű, kiemelkedő személyisége. Legjelentősebb tudományos teljesítménye a Föld mezőgazdasága tipológiai módszereinek kidolgozása. E témában készült alapvető kézikönyve a „Zarys geografii rolnictwa”, a lengyelon kívül orosz, angol, olasz, spanyol és japán nyelven is megjelent. „Európa mezőgazdasági térképe” c. munkája a tematikus térképezés kimagasló alkotása. Az említettek mellett mintegy 15 könyvet és kétszáznál több értekezést publikált. Kostrowicki magyar kapcsolatai igen régiak, mintegy 25 évre tekintenek vissza. A magyar geográfia nemzetközi befogadásában nagy segítséget nyújtott. Az Akadémiai Kiadónál megjelenő „Geography of World Agriculture” sorozat első kötetét „Polish Agriculture” címmel ő írta. Több-ször járt hazánkban, s gyakorlatilag valamennyi hazai gazdasági geográfust fogadta intézetében.



**KAUTZLEBEN, HEINZ** 1934. március 31-én született Kelbrában. Az NDK TA levelező tagja, a Központi Földfizikai Intézet igazgatója. Szűkebb szakterülete a geodézia, geofizika. Kautzleben a geodézia és a geofizika határterületén végzett kutatások kiemelkedő egyénisége. Nemzetközi szervezetek kimagasló tudományszervező, irányító alakja. A Nemzetközi Geodéziai Szövetség V. (Geodinamika) Szekciójának elnöke és a Végrehajtó Bizottság tagja, a szocialista akadémiák többoldalú együttműködése keretében alakított „Planetáris geofizikai kutatások bizottság (KAPG)” alelnöke. Mintegy 150 tudományos tanulmány és előadás szerzője. Szoros kapcsolatot tart a magyar tudományos élettel, számos alkalommal járt Magyarországon és előadásokat is tartott.

**MENSCHING, HORST** 1921-ben született Möllbergben. A Rajta-Westfáliai Ta tagja, a Hamburgi Egyetem professzora. Szűkebb szakterülete a természeti földrajz. Mensching nemzetközileg ismert kiemelkedően aktív geográfus, a száraz, félsivatagos földövekben, főleg a sivatagosodás problémáival foglalkozik. Két évtized óta rendszeres tapasztalatcsere kapcsolatot tart fent magyar geográfusokkal. A közös kutatások tárgya többnyire az általános felszíni pusztulás, a tönkösödés és a pedimentáció. Fontos szerepet vállalt a magyar geográfia eredményeinek külföldi elismertetésében. Tudományos munkássága a geomorfológia és a tájökológia terén nemzetközileg is alapvető és igen jelentős. Több mint 100 tudományos publikációt tett közzé a fizikai földrajz és a geomorfológia tárgyköréből.

## AZ 1986. ÉVI AKADÉMIAI DÍJAK

Az MTA elnökségének a kiküldött bizottság javaslatai alapján hozott határozata értelmében 1986-ban Akadémiai díjban részesültek (a tudományos osztályok sorrendjében):

**WALKÓ GYÖRGY**, az irodalomtudomány kandidátusa, a Nagyvilág c. folyóirat rovatvezetője, Faust és Mefisztó (Magvető Kiadó, 1982.) című művéért;

**GYÖRFFY GYÖRGY**, a történelem tudomány doktora, az MTA Történettudományi Intézetének tudományos tanácsadója, A Magyarország gazdasága és társadalma az ezredfordulón (Akadémiai Kiadó, Budapest — Verlag H. Böhlau, Wien—Graz, 1984.) című könyvéért;

**SCHLENK BÁLINT**, a fizikai tudomány doktora, az MTA Atommagkutató Intézetének tudományos igazgatóhelyettese (posztumusz elhunyt: 1985. nov. 6-án) **SÁRKADI LÁSZLÓ**, a fizikai tudomány kandidátusa, az MTA ATOMKI tudományos munkatársa és **PÁLINKÁS JÓZSEF**, az MTA ATOMKI tudományos munkatársa az atomi L-alhéjak ionizációja és az ezek során kilépő röntgensugárzás szögeloszlása terén elért eredményeikért;

**SIMONNÉ KISS IBOLYA**, a mezőgazdasági tudomány kandidátusa, a MÉM Szarvasi Öntözési Kutató Intézetének tudományos osztályvezetője a hazai rizstermesztés nehézségeinek megszüntetéséért végzett tevékenységéért és új, kiváló minőségű rizsfajták előállításáért;

**ELŐDI ZSUZSA**, a biológiai tudomány doktora, az Országos Haematológiai és Vértranszfúziós Intézet főigazgató-helyettese, **FÜST GYÖRGY**, az orvostudomány doktora, az OHVI tudományos osztályvezetője, **MEDGYESI GYÖRGY**, a biológiai tudomány doktora, az OHVI tudományos osztályvezetője, **SZÁSZ ILMA**, a biológiai tudomány doktora, az OHVI főigazgató-helyettese és **SZELÉNYI JUDIT**, a biológiai tudomány doktora, az OHVI tudományos osztályvezetője, új haematológiai diagnosztikai és terápiás eljárások biokémiai és immunológiai kutatása terén elért eredményeikért;

**MAKARA B. GÁBOR**, az orvostudomány kandidátusa, az MTA Kísérleti Orvostudományi Kutató Intézetének tudományos főmunkatársa a szervezet adaptációjában fontos két hipopofízis hormon, az ACTH és a növekedési hormon elválasztását szabályozó, idegi hormonokat termelő sejtek lokalizálásában és élettani szerepük leírásában elért fontos eredményeikért;

**KÓSZEGFALVI GYÖRGY**, a műszaki tudomány doktora, a Városépítési Tudományos Tervező Intézet tudományos igazgatóhelyettese a „Regionális tervezés” című, a Műszaki Könyvkiadó gondozásában (1982), és a Kossuth Könyvkiadónál (1985) megjelent „Településfejlesztés, településpolitikák” című könyveiben összefoglalt kutatási eredményeikért;

**KAJTÁR MÁRTON**, a kémiai tudomány kandidátusa, az ELTE Szerves Kémiai

Tanszékének docense a kiroptikai spektroszkópia magyarországi meghonosításáért, az e területen folytatott kiváló együttműködő készségeért, és magasszintű tudományos ismeretterjesztő tevékenységéért;

HERODEK SÁNDOR és PONYI JENŐ, a biológiai tudomány kandidátusai, az MTA Balatoni Limnológiai Kutató Intézetének tudományos főmunkatársai, BIRÓ PÉTER, a biológiai tudomány kandidátusa, az MTA BLKI tudományos igazgatóhelyettese, PONYINÉ ZÁNKAI NÓRA és TÁTRAI ISTVÁN, a biológiai tudomány kandidátusai, a BLKI tudományos főmunkatársai, VÖRÖS LAJOS, az MTA BLKI tudományos munkatársa, a Balaton rendszeres és széles körű kutatásáért, amelyek alapot szolgáltattak annak megismerésére, hogy az utóbbi másfél évtizedben milyen változásokat idézett elő a környezetszennyezés a tó élővilágában;

A magyar tudomány eredményeinek népszerűsítése, a kutatómunka helyzetének ismertetése és problémáinak feltárása terén a magyar és külföldi sajtóban, más tömegtájékoztató eszközökben kiemelkedő munkásságot kifejtő újságírók, riporterek vagy azok kollektívái részére a Magyar Tudományos Akadémia az Elnökség 11/1985. számú határozata alapján évenként Akadémiai Újságírói Díjat adományoz.

A kitüntetésre érdemes személyekre az MTA tudományos osztályai és a Központi

LŐRINCZ LAJOS, az állam- és jogtudomány doktora, az Államigazgatási Főiskola főigazgató-helyettese „A közigazgatás kapcsolata a gazdasággal és a politikával” (Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, 1981.) című monográfiájáért;

HÁMOR GÉZA, a földtudomány kandidátusa, a Magyar Állami Földtani Intézet igazgatója „A Nógrád-cserháti kutatási terület földtani viszonyai” (Földtani Intézet Évkönyve sorozat, 1985.) című monográfiájáért;

Interdiszciplináris díjat kapott SZEJTLI JÓZSEF, a kémiai tudomány doktora, a CHINOIN Gyógyszervegyészeti Gyár főosztályvezetője a ciklodextrinek kutatásában elért nemzetközileg is elismert kiemelkedő eredményeiért.

### Akadémiai Újságírói Díj

Hivatal tudományos főosztályai tettek javaslatot.

A tudományos osztályok többségi javaslata alapján az elnökség az Akadémiai Újságírói Díjat 1986-ban PETŐ GÁBOR PÁLnak, a Népszabadság elméleti és tudományos rovata főmunkatársának ítélte oda, hosszú idő óta kifejtett alapos, a tudományos eredményeket közérthetően ismertető, a tudomány társadalmi szerepét mindig figyelembe vevő és az áltudományos eredményeket bíráló újságírói tevékenységéért.

Az utóbbi hetekben sokan érdeklődtek szerkesztőségünknel, hol kaphatnák meg folyóiratunk 1986. évi 4. számát. Áprilisi számunk — csakugy, mint általában korábbi számaink — az Akadémiai Kiadónál (Budapest, V., Alkotmány u. 21.) és a *Studium* Könyvesboltban (Budapest, V., Gerlóczy u. 7.) vásárolhatók meg.

## MERRE TARTSON AZ AKADÉMIAI KÖNYVKIADÁS?

*Az utóbbi időben a tudományos élet egyik különösen sokat vitatott problémája az akadémiai könyv- és folyóiratkiadás helyzete. Az Akadémia testületei számos fórumon tárgyalták a jelenlegi állapotról készített beszámolót, a jövőre vonatkozó elképzeléseket, és készülöben van az országos helyzet áttekintése is. A tisztázáshoz, illetve az előre lépéshez szeretnénk szerény eszközeinkkel hozzájárulni azzal, hogy az MTA néhány nagy hazai és külföldi tapasztalattal rendelkező tagjától választ kértünk a következő kérdésekre:*

- 1. Milyen műveket jelentessen meg az Akadémiai Kiadó?*
- 2. Mit tekint az eredményes kiadói munka főbb kritériumainak?*
- 3. Miben látja az előre lépés legfőbb akadályát?*

*A beérkezett válaszokat a tudományos osztályok sorrendjében közöljük.*

Herman József

Mielőtt a megadott kérdésekre felelnék, néhány előzetes megjegyzést tartok szükségesnek.

A tudományos könyvkiadást nem lehet kizárólag az Akadémiai Kiadó perspektívájából szemlélni; az alapvető — annak idején talán elkerülhetetlen — tévedés éppen az volt, hogy az Akadémiai Kiadó több értelemben is monopolisztikus felfogásban alakult és működött: egyrészt a par excellence és egyetlen magyar tudományos kiadó szerepét töltötte be, másrészt pedig az Akadémiától való függése, az Akadémiához való hozzárendeltsége implicite azt is jelentette, hogy elvben az Akadémia teljes tudományos produkciójának közzétételére volt hivatott. Márpedig az Akadémia produkciója (ideértve az akadémikusok művein kívül az intézetekben és a TMB számára írt műveket is), és általában az egész magyar tudományosság produkciója túl széles körű és sokrétű ahhoz, hogy a közzététel szempontjából differenciálatlanul kezeljék. Ma már az egész világon az a helyzet, hogy a tudományosnak tekinthető tevékenység méreteinek rendkívüli megnövekedése folytán a tudomány frott outputja erősen rétegződött: a „klasszikus” produkciótípusok mellett, mint a monográfiák, az új eredményeket publikáló tanulmányok, az összefoglaló kézikönyvek stb., óriási tömegben termelődnek segédanyagok, vitaanyagok, kutatási jelentések, nem is szólva a kezdő vagy félig-meddig kezdő kutatók gyakran hasznos, vitára érdemes, de csak szűkebb kört érdeklő első vagy második műveinek, disszertációinak beláthatatlan tömegéről. Világos, hogy ez a szituáció ellentmondást termel: egy olyan kiadó-vállalat, amely piacképes, nemzetközi téren versenyképes akar maradni, vagy azzá akar válni, illetve amely csupán józan mértékű átmeneti dotáció erejéig akar a nagyobb közönségnek terhére lenni, egyszerűen nem vállalhatja a tudomány frott produkciójának — és itt csak az érdemes, eredményes produkcióról beszélek — teljes körű kiadását. Másrészt

viszont a kutatók és a tudomány érdeke egyaránt megkívánja, hogy a továbbgondolkodást és további vitatást megalapozó, hasznos tudományos produkció egészében nyilvánosságra kerüljön és eljusson mindazokhoz, akiket szolgálni hivatott. Éppen ezért a tudós szemszögéből az Akadémiai Kiadóval kapcsolatos kérdésekre csak akkor lehet kielégítően válaszolni, ha ezeket a kérdéseket a tudományos produkció közzétételének oldaláról is megközelítjük.

Ezek után — most már röviden — néhány szó a feltett kérdésekre:

1. Milyen műveket jelentessen meg az Akadémiai Kiadó? Az Akadémiai Kiadó üzleti érdeke egybeesik Magyarország és a magyar tudomány érdekével: a Kiadó elsősorban *olyan műveket jelentessen meg, mégpedig nemzetközileg elterjedt nyelveken*, amelyek a nemzetközi tudományos könyvpiacra *minőségüknek, újdonságuknak és nem utolsósorban kifogástalan technikai kivitelezésüknek fogva érdeklődésre tartanak számot és elkelnek*. A nemzetközi tudományos könyvpiac felvevőképesége ma elég nagy ahhoz, hogy megfelelő árpolitika esetén ez a művek jelentős részénél lehetővé tegye a dotáció nélküli kiadást, más esetekben pedig megalapozza a dotáció, illetve kölcsön visszatérítését.

Az előbbi követelmény a társadalomtudományok jelentős részére is áll, kivéve természetesen az úgynevezett nemzeti tematikákat, amelyeknél a magyar nyelvű publikálás elengedhetetlen. Hozzátenném, hogy időnként nemzeti tematikájú társadalomtudományi műveink is számot tarthatnak külföldi érdeklődésre és így — a magyar mellett — idegen nyelvű közzétételre is. Elképzelhető persze, hogy az Akadémiai Kiadó, mintegy járulékosan, foglalkozzék néhány belföldi terjesztésű, olcsó kivitellű, tudománynépszerűsítő sorozat megjelentetésével; indokolt, hogy saját maga vagy egy leányvállalata folytassa a szótár és lexikonkiadást — ezek azonban, ismétlem, járulékos tevékenységek. A kiadói célnak ez az „elitista” megfogalmazása felveti természetesen a kérdést: mi legyen a többi munkával? Úgy gondolom, nem térhetünk ki az elől, hogy végre komolyan megvizsgáljuk egy olcsó technikai eljárásokkal dolgozó, rövid átfutási idővel publikáló, *az intézetekre és általában a kutatóegységekre alapozott kiadói hálózat* megteremtésének kérdését, amely a ráfordítási áron való kereskedelmi terjesztést is megoldja és intézményi kiadványok, periodikák formájában itthon és külföldön hozzáférhetővé teszi a disszertációk, vitaanyagok, segédanyagok kiadásra érdemes, de a jelen eszközökkel a hagyományos kiadói hálózatot bénító tömegét.

2. A második kérdésre implicite feleltem. Mégis megismétlem, az eredményes kiadói munkának szerintem kettős kritériuma van: *a)* a kiadói munka kapcsolja be a magyar tudományos produkciót a világ tudományos vérkeringésébe, szolgálja tudományunk tekintélyét és legyen szerényen rentábilis, és *b)* a kiadói munka tegye lehetővé, hogy a tudomány érdekét szolgáló írott produkciók lehetőleg minden esetben eljussanak közönségükhöz. A fentiekből kiderül, hogy ez a két kritérium csak akkor ellentmondásos, ha a két feladatot egyetlen kiadóval, az Akadémiai Kiadóval akarjuk megoldani.

3. Az előrelépés legfőbb akadályát a *bürokráciában* látom és mindabban, amit a bürokratizmus a tájékozatlanság, korlátoltság és maradiság terén implikál. Kiragadott példák: megszámlálhatatlank és egyben indokolatlanok a „nem formális” tudományos kiadói tevékenység útjában álló akadályok, pénzügyi, árképzési, forgalmazási stb. nehézségek; mindedig nem tette előttem senki érthetővé, hogy az Akadémiai Kiadó miért nem kaphat rövid úton külkereskedelmi jogot — és így tovább. Vannak természetesen egyéb, a tudományon és a tudományos közösségen belüli szubjektív akadályok is, a pénzügyi és technikai hiányokról nem is szólva. Meggyőződésem, hogy kellő kreativitással ma az akadályok legyőzhetők.

1. Tudományos könyv- és folyóirat-kiadásunknak az utóbbi években egyre súlyosbodó gondjait szerintem — legalább részben — az Akadémia is csökkenthetné az eddiginél differenciáltabb kiadáspolitikai kialakításával. Ennek egyik formája az lehetne, hogy a tudományos kéziratoknak csak bizonyos típusait kellene az Akadémiai Kiadónál (vagy más hivatásos kiadóknál) publikálni. Ilyenek lehetnének: a *nemzetközi mércével* mérve is jelentősnek ítélt kéziratok (kizárólag idegen nyelven); egy-egy tudományág nagy volumenű szintézisei, közikönyvei; elsősorban az ún. „nemzeti témák” köréből az olyan, elméleti-módszertani szempontból, tudományos eredményeiket tekintve egyaránt kiemelkedő művek, amelyek az illető tudományterület szakemberei széles körének érdeklődésére tarthatnak számot; különösen fontos forráskiadványok; szakszótárak, lexikonok; nagyon megokolt esetben külföldi tudósok művei magyar fordításban. Vagyis: az Akadémiai Kiadónak elsősorban olyan „*alappműveket*” kellene megjelentetnie, amelyek egy-egy tudományterület számára a *távlati kutatás szempontjából is fontosak*, időt állónak látszanak, így célszerű viszonylag nagyobb példányszámban való kiadásuk, és kívánatos a tudományos könyvpiacra való folyamatos jelenlétük.

Az Akadémiai Kiadó feladatának tartom egy *korszerű középlexikon* mielőbbi elkészítését, és az annak idején nagyon sikeres kétnyelvű *szótárprogram felújítását* is. Ehhez azonban szükségesnek látszik — az anyagi bázis megteremtése mellett — az Akadémia szak-tudományi segítsége is.

A differenciált kiadáspolitikai azonban nem korlátozódhat arra, hogy leszűkíti az Akadémiai Kiadónál megjelentetendő kéziratok körét, hanem lehetőséget kell teremtenie az ezen a körön kívül rekedő, de a maguk nemében érdemes kéziratok közzétételére is. Ennek egyik reális módja az lehetne, hogy a főhivatású kutatóhelyek kapjanak az eddiginél nagyobb lehetőséget publikációs tevékenységre. De ehhez előzőleg meg kell teremteni a szükséges technikai, pénzügyi, szervezeti — sőt jogi — feltételeket. Ezek részletezésére azonban nem térek ki.

A differenciált kiadáspolitikai egyik elemének kellene tekinteni azt a lehetőséget is, amelyet az Akadémia már eddig is biztosított az Akadémiai Könyvtár részére *kéziratok vásárlására és sokszorosítására* (vö. AK. XXXIII [1984]. 5. sz. 91.), amely lehetőséggel azonban tudományos testületeink eddig az egyre súlyosbodó kiadási nehézségek ellenére sem nagyon éltek.

2. A tudományos könyvkiadásnak — úgy gondolom — az lenne a legfőbb feladata: a tudományos kutatások eredményeinek a lehető leggyorsabb közzétételével járuljon hozzá ahhoz, hogy ezek az eredmények — közvetve vagy közvetlenül — segíthessék kulturális, társadalmi, gazdasági életünk fejlődését, az idevágó elméleti, gyakorlati kérdések tisztázását-megoldását, és adjon a kiadói munka a nemzetközi tudományosság számára is hű — lehetőleg szinkron — képet a hazai tudományos tevékenységről, annak eredményeiről. Képletesen szólva: a kiadói munkának olyan *hídnak kellene lennie, amely összeköti a tudományos kutatómunkát és a kutatás könyvekben, folyóiratokban közzéteendő eredményeinek gyors felhasználását*. Úgy érzem azonban, hogy az Akadémia égisze alatt folyó kiadói munka az utóbbi években egyre kevésbé valamilyen szilárd pilléreken nyugvó híd az említett két terület között, hanem sokkal inkább egyfajta alkalmi kompját — és nem is elsősorban az Akadémiai Kiadó hibájából.

3. Az előrelépés egyik legfőbb akadályja szerintem az az ellentmondás, hogy: a tudományos kiadványok zöme veszteséges; ezeknek a *veszteséges „termékek”-nek a kiadása szervezeti, jogi szempontból lényegében önálló, nyereségorientált vállalatok feladata lesz.* (Az Akadé-

miai Kiadónak az Akadémiától való függése is — a nevét nem tekintve — erősen relatív, és nincs is kellőképpen tisztázva.) Ezek a vállalatok a veszteségek pótlására kapnak ugyan bizonyos állami dotációt, ez azonban általában a veszteségeknek csak bizonyos hányadát fedezi. (Az Akadémiai Kiadó vesztesége 1985-ben az Akadémia által preferált könyveken és folyóiratokon kb. 70 millió Ft volt, a dotáció 43 millió.) A fenn maradó veszteséget a kiadók az egyéb tevékenységükből származó bevételből — öndotációval — pótolják. Ezt a megoldást azonban bizonyos határokon túl objektív és szubjektív tényezők egyaránt korlátozzák. Nyilván ezért kényszerült az Akadémiai Kiadó is arra a drasztikus lépésre, hogy 1982 és 1984 között a tudományos könyvek kiadását — a szerzői ívkeret tekintetében — 26%-kal csökkentette (5297—3943). Formailag más, de a lényeget tekintve hasonló, sőt következményeiben még aggasztóbb jelenség tapasztalható az akadémiai folyóirat-kiadásban is.

S ezeket a nehézségeket még csak fokozzák a készletezési korlátozások, a terjesztési gondok, a honoráriumproblémák.

Az előrelépésnek egyik legfőbb feltétele szerintem az említett ellentmondás feloldása. Olyan dotációs rendszer, olyan gazdasági-pénzügyi szabályozók, szervezeti formák kialakítása, amelyek megfelelnek a tudományos könyv- és folyóirat-kiadás sajátos jellegének, de amelyek nincsenek ellentétben a tudományos könyvkiadók-könyvterjesztők érdekeltiségével sem.

Klaniczay Tibor

1. Az Akadémiai Kiadónál legelsősorban az Akadémia égisze alatt, illetve az akadémiai kutatóhelyeken készül, s az országos és akadémiai tervekben prioritást élvező kutatások eredményeinek a publikálását kellene biztosítani. Ezen belül is különösen a nagy nemzeti tudományos feladatok kell hogy számításba jöjjenek: a *nagy szintézisek* (pl. Magyarország története, Magyar zenetörténet, Magyar művészettörténet stb.); a *kulturális és történelmi emlékek* kiadása (történeti, néprajzi, zenei stb. forráskiadások; a magyar irodalom nagy alkotásainak kritikai kiadásai; műemléki, régészeti topográfiák; nyelvi, folklorisztikai gyűjtések anyagai; Magyarország flórája, faunája stb.).

Hasonló súllyal kell, hogy szerepeljenek olyan — világnyelven megjelenő — művek, melyek a magyar tudományt méltóképpen reprezentálják a nemzetközi arénában, melyek *hazai tudósok jelentős hozzájárulását nyújtják az egyetemes tudomány számára* — bármely tudományszak területén. Előnyt kellene biztosítani olyan idegen nyelven megjelenő műveknek, melyek a nemzeti történelem, irodalom, zene, művészet köréből a hazai jelentőségen messze túlnövő kérdéseket tárgyalnak (pl. Mátyás király, a magyar forradalmak, Bartók stb.). Fontos, hogy ilyen esetekben a nemzeti téma várható nemzetközi sikere, hatása legyen a kiválasztás kritériuma, nem pedig a szerző hazai presztízse.

A nemzeti tudományok terén változatlanul biztosítani kellene monográfiák, értekezések magyar nyelven való megjelentetését, megfelelő *sorozatok* keretében. (A jelenlegi sorozatok számát azonban célszerű lenne csökkenteni, esetleg egyes sorozatok összevonásával, s így a folyamatos megjelenést biztosítani; nem célszerű ugyanis párhuzamosan számos sorozatot futtatni úgy, hogy mindegyikből azután csak négy-öt évenként jelenhet meg egy-egy kötet.) Nem kellene viszont a Kiadónak vállalnia olyan témájú monográfiák vagy értekezések magyar nyelven való megjelentetését, melyek valamely nemzetközi diszciplínához tartoznak. Ezek vagy olyan színvonalúak, hogy megállják a helyüket a nemzetközi versenyben és ez esetben idegen nyelven kell kiadni őket; ha viszont nem, akkor más kiadót keressenek.

Természetesen továbbra is elsőrendű szükséglet, hogy a Kiadó folytassa a *lexikonok és szótárak* kiadását, s kívánatos lenne, hogy legyenek *tudománynépszerűsítő* sorozatai is.

Ez utóbbiak esetében azonban nagy óvatosságot ajánlok: csak valóban áttűtő erejű, s a folyamatossgot biztosítani tudó sorozatot érdemes indítani.

Végül, külön probléma az olyan kiadványok esete, melyek kiadói szempontból előnytelenek, nagy anyagi áldozattal s nem elégséges haszonnal járnak, az Akadémia azonban valamilyen okból kénytelen őket a Kiadóra ráoktrojálni. Ilyenek a különböző nemzetközi kötelezettségekből (multi- és bilaterális egyezményekből) születő művek; az Akadémia rendezésében lezajló nemzetközi kongresszusok aktái és ehhez hasonlók. Ezek kiadásától nem lehet eltekinteni, de el kellene érni, hogy ezek az Akadémiától, vagy a megfelelő nemzetközi szervtől *külön szubvenciót kapjanak*. A székfoglalók számára létesített, s nagy veszteséget jelentő sorozatot viszont célszerű lenne leállítani. A székfoglaló előadások, terjedelmüknel fogva nehézség nélkül helyet kaphatnak a megfelelő szakfolyóiratokban, s hozzájárulhatnak ezzel azok színvonalának emeléséhez.

2. Az eredményes kiadói munka kritériumait illetően mindenekelőtt utalnék a mindenki által közismert, s ezért nem részletezendő problémákra: a nyomda technikai korszerűsítése; a hazai és külföldi terjesztés eredményesebbé tétele stb. Egy további kérdést azonban említeni lehetne:

A kiadói munka nehézségéhez és költségessé tételéhez nagymértékben hozzájárul, hogy a Kiadó általában rendetlen, *nem nyomdakész kéziratot* kap. Ennek következtében a kiadói belső szerkesztőkre óriási feladat hárul, s gyakran ők végeznek el hónapokon keresztül olyan munkákat, melyeket a szerzőknek kellett volna megcsinálniuk. El kellene érni, hogy a Kiadó abszolút kész, egységesített, minden részletben precíz, következetes jelrendszerrel, rövidítésekkel stb. operáló kéziratokat kapjon. Ez esetben fele annyi szerkesztő foglalkoztatása is elegendő lenne. A nem tökéletes kéziratokat vissza kellene adni könyörtelenül a szerzőknek rendbehozásra. A kérdésnek a másik oldala ugyanakkor: a kiadói szerkesztők kénytelenek voltak hozzászokni ahhoz, hogy a kiadvány végső formáját ők alakítják ki, amiből újabb bajok származhatnak: tesznek olyan változtatásokat — gyakran nem is közölve a szerzővel —, melyeket azután a szerző a korrektúrában kénytelen visszaállítani újabb költségeket, vitákat stb. okozva.

3. Az előrelépés technikai, pénzügyi akadályaival nem foglalkozom, mert azok ismertek. Figyelmet kellene azonban szentelni annak is, hogy a Kiadó *lehetetlen munkafeltételek* között dolgozik. Az ország legnagyobb kiadója a város különböző pontjain elhelyezett, s nem megfelelő épületekben, helyiségekben működik, amiből rengeteg időpocsékolás, költség s a kiadványok színvonalában előálló kár származik. Lehetetlen, hogy a kiadói szerkesztőnek a város másik végébe kelljen elmennie, hogy tárgyalhasson a műszaki osztállyal, s ismét máshova, hogy a propagandaosztállyal stb. Mivel ez gyakran lehetetlen, nincs kellő összhang a megfelelő részek között, aminek a könyv issza meg a levét. Célul kellene kitűzni, hogy a Kiadónak végre egy helyen, megfelelő elhelyezése legyen. Tudnám például ajánlani a Károlyi Mihály és Reáltanoda utca sarkán üresen álló nagyszerű Ybl-féle épületet (a volt vízügyi hivatal épületét), mely a város szívében van, köpésnyire az Akadémiai Nyomdától, s melyre évtizedek óta hiába keres a város és a műemléki hivatal gazdát.

Az előrelépés másik fő akadály a hazai *könyvterjesztési rendszer*. Az Állami Könyvterjesztőknek, sőt még a Kultúrának is jelentős érdemei vannak, de lehetetlen fenntartani monopól helyzetüket. Meg kell teremteni a lehetőséget az önálló export tevékenységre, valamint megteremteni a saját bolthálózatot is. Megfelelő terjesztéssel és propagandával a hatalmas készleteket igenis el lehetne adni. A Kiadó számára roppant előnytelen a folyóiratainak a posta útján való terjesztése is, hiszen a terjesztésért aránytalanul nagy összeget kell a postának adnia.

A kérdésre nem tudok kívülállóként választ adni, mégpedig több okból. Egyrészt azért nem, mert hosszú éveken keresztül magam is kiadó voltam és a magyar könyvkiadás irányításával foglalkoztam, másrészt azért sem, mert több mint egy évtizedig az Akadémiai Kiadó ügyeit mint főtítkárr vagy főtítkárhelyettes közelről ismertem, elnöke voltam a Kiadó Tanácsának, és végül azért sem, mert mint szerzőnek sok dolgom volt a kiadóval.

1. Az első kérdésre válaszem az, hogy az Akadémiai Kiadó *értékes műveket* jelentessen meg, tehát olyanokat, amelyek új kutatási eredményeket közölnek vagy egy-egy szakterület problematikáját foglalják össze, vagy vitairatokat. Hozzá tartozik ehhez az is, hogy bármilyen szűk szakmáról legyen is szó, *a közönséghez kell fordulni*. Ha nincs valamely műnek hazai közönsége, akkor a külföldet kell célba venni. Meggyőződése az is, hogy egyébként a szélesebb közönséghez szóló műveket is szükséges idegen nyelveken megjelentetni, ha azt akarjuk, hogy kutatásaink eredményeit külföldön is megismerjék. Amit el kell kerülni, az a visszhangtalanság. A múltban elég sok példa volt arra, hogy sem itthon, sem külföldön a szakma nem figyelt fel egyes kiadványokra.

Egy másik téma. *Nem tartom jónak a munkamegosztást a folyóiratok és könyvek között*. Éppen a visszhangtalanságot lehetne elkerülni akkor, ha a folyóiratok vállalnák egyes szűkebb szakmák eredményeinek közreadását. Emellett persze a folyóiratoknak van egy fontosabb funkciójuk is, az, hogy a gyors publikálást biztosítsák nagy tudományágak esetében is. Az egyes tudományágakon belül tehát szorosabb együttműködést kellene kialakítani könyv- és folyóirat-kiadás között, és természetesen gondoskodni kellene a folyóiratok propagandájáról itthon és külföldön. Az eredményes kiadói munka legfőbb kritériuma az, hogy a magyar kutatási eredmények belekerüljenek a tudomány vérkeringésébe, itthon és külföldön is hatni tudjanak. Úgy érzem, hogy e tekintetben a szellemi közeg nem mindig megfelelő. A példák sorát lehet mondani arról, hogy elavult nézetek élnek tovább egy-egy tudományos kutatás által már megvilágított kérdésben.

2. Az előrelépés legfőbb feltétele az, hogy új koncepció alakuljon ki. Az Akadémiai Kiadónak továbbra is feladata a magyar tudomány eredményeinek publikálása, de szellemi és gazdasági tényezők egyaránt azt kívánják meg, hogy kritikusabb legyen a választás, és legyen tekintettel nemcsak a kibocsátóra, hanem a befogadóra is. Ez a *kifeléfordulás* — véleményem szerint — a tudománynak is jót tenne és nem kizárólag csak gazdasági haszonnal járna. Az *állami dotációra továbbra is szükség van* a megnövekedett nyomdai- és papírköltségek miatt. Nincs tudományos könyv- és folyóirat-kiadás, amely valamilyen támogatás nélkül fennmaradhatna. A kiadón belüli támogatást hosszú időn keresztül úgy képzeltük el, hogy nyereséges vállalkozást is végez, mindenekelőtt a szótár- és lexikon-kiadással. Az utóbbi időben úgy tűnik, mintha ez a tevékenység sem tudna kellő erőforrásokat felszabadítani, pedig szótárhiány van az országban és nincs nagylexikonunk. Felül kell tehát vizsgálni azt is, hogy milyen vállalkozás jellegű kiadási tevékenységet folytasson az Akadémiai Kiadó, milyen mértékben, milyen piacra számítva.

A folyóirat-kiadásban már régóta kísérletek történnek arra, hogy egy *bizonyos racionalizálás* menjen végbe. Gondolom, hogy ezt a tevékenységet folytatni kellene a már elmondott kritériumokat tekintetbe véve. Végül nagy lehetőséget látok az idegen nyelvű könyv- és folyóirat-kiadás fejlesztésében, hiszen nő a külföldi kiadók kooperációs készsége.

Az új koncepció kidolgozása mellett arra van szükség, hogy *megfelel munkatársak* legyenek — és itt most mindenekelőtt a kiadó belső munkatársairól beszélek. Több kudarc figyelmeztet arra, hogy ha a kiadói szerkesztőségekben nem dolgoznak felkészült, tapasztalt szakemberek a legjobb javaslatok is megbuknak. De nemcsak kipróbált szerkesztőségi



munkatársakra van szükség, hanem szervező, gazdasági, technikai szakemberekre is. Vannak ilyen munkatársak a kiadóban, de számukat gyarapítani szükséges. Csak így válhat nagyobb önállóságot és felelősséget.

A Magyar Tudományos Akadémia Kiadójának szép múltja van, jó hagyományokra tud támaszkodni. Nem hiszem, hogy a jelenlegi nehézségek miatt el kellene keseredni, inkább sok mindenben újat kellene kezdeni.

## Juhász Gyula

1. Az Akadémiai Könyvkiadó a magyar tudomány műhelyeiben készült és új tudományos eredményeket tartalmazó műveket adja ki. A szótárak, lexikonok, forráskiadványok mellett eredeti monográfiákat, tanulmányokat. Ez a *hivatása: a valóságos tudományos eredmények mielőbbi közzététele*. Tudjuk, hogy ma erről szó sincs. A valószínűtlenül hosszú átfutási idő igen súlyos következményekkel jár a tudományos eredmények hatékonysága tekintetében. A társadalomtudományok számára bizonyos kiút van ebből a lehetetlen helyzetből, mert a jó művekre vevő több nagy kiadónk, mint a Kossuth, a Gondolat, a Magvető. Ez viszont azt eredményezi, hogy igen sok gyenge vagy közepes színvonalú munka marad kiadói teherként az Akadémiai Kiadóra. Ezt az akadémiai könyvbizottságok mai döntési mechanizmusai nagymértékben elősegítik.

Gondolkodni kellene azon, nem lehetne-e ezt a *döntési mechanizmust* — amit esetenként külön nehézkessé tehet egyes akadémiai osztályokon a bonyolítás nehézkes és időigényes rendszere — *megváltoztatni*. Talán rá lehetne bízni a döntést egy Akadémiai Kiadó mellett létrehozandó, az egyes tudományok neves képviselőiből álló *Tanácsadó Bizottságra*, amely követlenül döntene a tudományos műhelyek, vagy egyes tudósok ajánlatairól.

Nehézkesnek tartom, s egyáltalán nem ösztönzőnek a *szerződéskötések* mai rendszerét, ami csak a teljesen kész, lektorált és kijavított kéziratok esetében teszi lehetővé a szerződést. Ezen más kiadók gyakorlatának megfelelően változtatni kellene.

Külön gond ma a *periodikák* kiadása. A túl hosszú átfutási idő miatt vagy egy-két évvel előre kell szerkeszteni, hogy időben megjelenjen egy szám, vagy több éves is lehet a lemaradás. Mindkét eset azzal a következménnyel járhat, hogy a folyóiratok tartalma időszertülnné válik, nem tükröződnék bennük a friss tudományos eredmények.

Az Akadémiai Kiadó eredményes munkáját nem lehet a köznapi értelemben vett gazdaságossággal mérni. A tudomány hatékonysága fontos, s ehhez a kiadó csak eszköz. Pénzügyi forrásaiban — legalábbis rövidebb távon — másodrendű szerepet kell játszania saját bevételeinek. *Megfelelő dotáció* nélkül a tudományos könyv- és folyóiratkiadást nem lehet rendbe hozni.

## Ránki György

Nehéz indulat nélkül szólni az akadémiai könyvkiadás jelenlegi helyzetéről. Előtte sorakoznak a Történettudományi Intézet folyóiratának, a Történelmi Szemle előfizetőinek panaszai, akik joggal teszik fel a kérdést: hol van az a folyóirat, melyre ők az előfizetési díjat időben befizették, ezzel szemben 1986. március végén még az 1985-ös évfolyam egyetlen számát sem kapták kézhez. (A folyóiratnak jelenleg hat száma van leadva a Kiadóban, de pénzügyi okokból a Kiadó nem jelenteti meg azokat.) Ránézek könyvespolcomra, hol a Századoknak 1985. évi számaiból még csak egy található, és elgondolom, hogy a patinás — 1867-ben alapított — folyóirat kiadását a történelem különböző szaka-

szaiban biztosítani lehetett, ma eljutottunk odáig, hogy az Akadémia Kiadó pénzügy problémái folytán a kéziratok hiába hevernek a Kiadó valamelyik fiókjában. Fülelme csengenek kollégáimnak a nemrég tartott intézeti munkamegbeszélésen elhangzott szavai. Azokról a kéziratokról beszéltek, melyek 5—7 esztendeje fekszenek kiadatlanul annál a vállalatnál, melynek feladata a kiadás lenne. Kéziratok, nemzeti múltunk nagyjainak írásai, melyeknek összegyűjtését, kritikai feldolgozását nem csekély anyagi támogatással ösztönzi a tudománypolitika, hogy azután elfeledkezzen róluk, abban a szakaszban, midőn bábáskodni kellene, hogy ne maradjon csupán néhány történész magánügye ma, hanem az érdeklődő közvélemény nemzeti közkincese legyen. Felsorakoznak előttem a félelmetes számok, melyeket az Osztály ülésén ismertetnek. Az évek során felhalmozódott több mint tízezer ív kézitról, melyet a Kiadó a távlati, keret és évi tervek útvesztőin átbukdácsolva megkapott és a tervezés nagyobb dicsőségére vagy kapacitáshiányra, vagy pénzügyi nehézségekre hivatkozva elsüllyesztett.

Hosszan lehetne még felsorakoztatni a panaszokat, vádakát szenvedéllyel és nem ok nélkül. De vajon van-e értelme? Segítenek-e már a panaszok, a kritikai megjegyzések? Hallomásból tudom, hogy az Akadémia vezetése legalább olyan jól — sőt feltételezem jobban — ismeri a „helyzetet” (milyen semleges szó, nem lenne egyszerűbb és igazabb csödről beszélni?), mi több feltételezem, már bizonyos intézkedési tervet is kidolgozott a kibontakozás irányába. Vajon segít-e? Vajon meddig tart még ez a kultúrbotránynak túlzás nélkül nevezhető folyamat? És vajon mi lehet az oka? Nyilván vannak számosan, kik a számok, adatok és — reméljük — pontosabb tájékoztatás birtokában képesek erre választ adni. A Magyar Tudomány felkérésére mégis szeretnék megkockáztatni néhány feltevést.

Benyomásom szerint az akadémiai könyvkiadás jelenlegi csődje, mint cseppben a tenger, tükrözi az ország egészének gazdasági viszonyait. Nyilván *az eredet, a lényeg, a régi tervutasztásos rendszerben található*, mely a tudományos könyvkiadás kedvező kereteit ugyan elméletileg létrehozta, de gyakorlatilag egy állandó és mind mélyebbé váló ellentmondást teremtett, mivel erre sem a megfelelő nyomdai kapacitást nem biztosította, sem — mint általában a gazdaság egyéb területein — a pénzügyi kérdéseket nem tisztázta, és evvel a célok és eszközök között mind élesebbé váló ellentmondást teremtett. Egyfelől — helyesen — figyelembe vette, hogy a tudományos könyvkiadás szubvenciót igényel (legalábbis részben), másfelől a szubvenció ténye itt is, s más területen is a teljesen elhibázott menynyeségi tervszámok irányába terelte a publikációs folyamatokat és hosszú ideig automatikusan elleplezte a keretszámok megfelelő minőségi felhasználásának pénzügyi igényeit. Majd midőn ennek a rendszernek a belső strukturális hibája mind élesebben megmutatkozott, az orvoslásra itt is némileg úgy került sor, ahogy *Kornai János* a reformfolyamat felemás intézkedéseit némi gúnnyal, és mégis találóan jellemezte: mivel a régi közlekedési rendszer nem vált be, most kísérletképpen a taxik mehetnek a másik oldalon, és ha ez beválk, akkor talán az egész forgalmat oda fogják átterelni. A gazdasági reform felemásságai és következetlenségei folytán a régi negatív hatása lényegében nem szűnt meg, viszont az új gyógyítása sem kísérleteződött ki a maga teljességében, sőt, inkább visszasságai érvényesülnek. Nos, úgy tűnik, nagyjából ez történt az Akadémiai Kiadó esetében is. Egyfelől megmaradt és működött a régi mechanizmus. Ülésztek a bizottságok, az osztályok, hosszasan vitatták a keretterveket, évi terveket és keretszámok, kéziratok özönét zúdítták a Kiadóra, másfelől megjelent az új mechanizmus is, mely a Kiadónak pénzügyi kérdéseket tett fel, és a Kiadótól — úgy tűnik a régi mechanizmus szellemének megfelelő merevséggel — ugyanolyan gazdasági eredményeket kért számon, mint más kiadóktól, melynek vezetői rugalmasabb kiadási üzleti politikát is alkalmazhatnak. Mi több, a régi és az új mechanizmus mellett és mögött, mind jobban érvényesült a valóság is. A folyamatos és gyors költségemelkedés következtében a korábbi szubvenció értékét jórészt erodálta, és

mivel a szubvenció korrekciójára nem került sor, így ennek értéke jórészt a korábbi töredékére csökkent. Tudománypolitikánk váltig hangoztatja, hogy mint a kultúra, a tudomány sem áru, tehát tudománypolitikai támogatása szükséges. Ez a gondolat azonban úgy tűnik a Pénzügyminisztériumig csak részben jutott el, mint ahogy nem kellő hangsúllyal jutott el az a tény is, hogy a tudományos munka sem rabszolgamunka, azt is értékének megfelelően kellene fizetni. Az sem vitás viszont, hogy a tudomány művelőinek reflexiója sem merülhet ki abban, hogy a tudomány (vagy kultúra) sajátos jellegét újból és újból leszögezik, és ezen a címen elmellőzhetnek olyan, valóban mélyreható vizsgálatot, hogy mi az a tudomány (kultúra), melyet érdemes és kell támogatni, és hogy az ország pénze — különösen mikor ily szűkösen csorog — az eddiginél gondosabb és szelektívebb felhasználást követel.

Természetesen nem állítom, hogy mindez csakis a gazdasági és társadalmi életünk általános nehézségeinek lecsapódása. Nem szívesen mondom ítéletet a Kiadó munkájáról. Tudom azt is, ha akar, vagy ha megszorítják, nagyon szép és horribile dictu gyors munkát is tud végezni. De ki nem hallott az éveken át tartó súlyos belső — mondjuk ki — klikk-harcokról, melyek úgy tűnt, az energiák jó részét igénybe vették. Ki ne tudná, hogy az egyik — ha talán nem a — leglassúbb kiadó, mely számos keresett és jó szerzőt eleve elriaszt attól, hogy itt keressen publikálási lehetőséget. És vajon nem a Kiadó hibája, hogy a növekvő pénzügyi nehézségek ellenére, az egyik legdrágább kiadó is, mely képtelen volt rugalmasabb kiadói politikával élni, kisebb könyveknek például puhakötésű vagy más papíron való kinyomtatásával. És ki ne tenné szóvá, hogy ma a kiadás szinte kizárólag az igazgató diszkrecionális jogától függ, aki nyilván a pénzügyi nehézségek súlyos nyomása alatt, egyre kevésbé tud az Akadémia elképzeléseinek eleget tenni. Vagy máskor a Kiadó kritizálja ezeket a könyvkiadási-tervekben realizálódó elképzeléseket. És tegyük hozzá, jogosan. Végül is nézzünk szembe a tényekkel. Amennyire indokolt és elvárható, hogy a Kiadó a nagy nemzeti értékű forráskiadványokat, és más, nyilván szubvencióra szoruló, de kulturális, tudományos értékeket képviselő munkákat rendszeresen és időben megjelenesse, annyira elvárható, hogy a bizottságok és Osztályok *ne zúdítsanak a Kiadóra másodrendű kandidátusi disszertációkat*, országos kiadásra nem indokolt helytörténeti munkákat. Nem a Kiadó felelős (vagy csak részben felelős) azért a kontraszelektációs mechanizmusért, amely a jó akadémiai munkákat más kiadókhoz terelte, és az Akadémia Kiadót részben a nem akadémiai színvonalú munkák kiadására ítélte. Ez a kontraszelektációs mechanizmus nagyban hozzájárult a Kiadó pénzügyi csődjéhez, és részben felemésztette azt a szubvenciót is, mely jobb célokra lett volna fordítandó.

Mi a teendő? Nyilván, akik mélyebben ismerik a helyzetet, jobban hivatottak az orvoslásra is. Mégis három megjegyzés ide kívánczik.

1. Az Osztályok döntése a kiadást illetően a jövőben nagyobb tudományos felelősséggel, és nem ívkeretek, hanem világosabb pénzügyi feltételek figyelembevételével történjen.

2. Vajon nem lenne-e indokolt, hogy az elkövetkező években a rendelkezésre álló OTKA pénzek egy kis szeletét a jelenlegi csőd áthidalására fordítsuk, és egy szelektív politikával a folyóiratok rendszeres megjelenését, valamint a különben kiemelt témákhoz (így például többek között a nemzeti és kulturális hagyományunkhoz) kapcsolódó kiadványok megjelentetését biztosítsuk.

3. A kiadót tegyék ismét az Akadémia kiadójává, és a kiadás szempontjait ne engedjék teljesen a pillanatnyi pénzügyi helyzet játékszerévé tenni. Gondos prioritások megválasztásával érvényesítsék a tudománypolitika irányítását. Mindenesetre ezt a demoralizáló, tudományellenes helyzetet ideje lenne minél hamarabb megszüntetni.

### 1. Az Akadémiai Kiadó

- idegen nyelven nemzetközi érdeklődés homlokterében álló témákról vagy
- nemzetközileg elismert szerzők tollából adjon ki műveket, szerkesztett könyveket.

Nincs „magyar” tudomány (kivéve a társadalomtudomány néhány területét) ezért magyar nyelven csak azokat a könyveket kell kiadni, amely iránt érdeklődés csak a magyar nyelvterületen várható. A természettudományok területén a nem csak szűk szakmai rétegeket érintő műveket kell magyarul kiadni.

2. A kiadásra kerülő művek 60%-ának nem szabad ráfizetésesnek lennie. A maradék 40%-ot tudománypolitikai okokból lehet kiadni. A nyereséges könyvek profitjából a szerzőket arányosan jutalmazni kell. Így a szerzők érdekelték lesznek abban, hogy sikeres könyveket adjanak ki.

3. A teljes provencionalizmus még mindig jellemzi az Akadémiai Kiadót. Nincs piackutatása, nincs keletre és nyugatra kiterjedő reklám tevékenysége. Nincs igazi terjesztés. Ezek után a legjobb magyar tudósoktól nem is lehet elvárni, hogy szellemi termékeiket átadják magyar kiadónak.

A jobb nyugati kiadóknál egy-egy kiadvány 6—800 példánya „lábon” elkel a nagyobb könyvtárak részére. Sajnos, az Akadémiai Kiadó ezzel a lehetőséggel nem él. A sikeres és sikertelen szerző azonos ívhonoráriumot kap.

— A szerzői honorárium nevetségesen alacsony, szerkesztésért alig-alig fizetnek. Nyugati szerkesztőknek pedig nem is tudnak fizetni.

Csak egy példa, mit tudnak fizetni például egy nyugati kiadónál: a világforgalom után 10% részesedést. Ha a könyv (12 ív) ára 40 \$ és eladtak 1000 példányt, akkor 40 000 \$ 10%-a 4000 \$. Ez 200 000 Ft. De 1000-nél többet adnak el.

— A kiadványok fele nivótlan. A szakmai lektorok — kivéve néhány esetet — a honoráriumnak megfelelő lektori munkát végeznek, alacsony színvonalút.

### Vajda György

Előljáróban szeretném leszögezni, hogy az MTA-nak kitüntetett szerepe van hazánk tudományos közéletében. Ebből a tényből olyan kötelezettségek adódnak, melyek az Akadémiai Kiadó és Nyomda tevékenységének nyereségessége ellen hatnak, véleményem szerint ilyen kis országban a nyereséges tevékenység megvalósítása alig elképzelhető; a Kiadó és Nyomda tevékenysége tehát *nem lehet profitorientált*.

1. A kiadónak elsősorban a *tudományos minősítéssel rendelkezők számára* kell a publikációs lehetőséget biztosítani. Szem előtt kell tartani azt a szükségletet, hogy a magyar tudományos közélet igényeit mind jobban ki kell tudni szolgálni, de ugyanakkor a nagyobb forgalmazhatóság miatt egyre nagyobb számú idegen nyelvű kiadványt kell megjelentetnie. A tudományos monográfiák kiadását kellene szorgalmazni (idegen nyelven is), ugyanakkor a főleg hazai igények kielégítését szolgáló átfogó jellegű kézikönyvek megjelentetését más szakkiadóknak kellene átvállalniuk. Ez a megjegyzés természetesen nem vonatkozhat a fejlesztendő szótár- és lexikonkiadásra, mert ez — tudásunk szerint — nyereséges vállalkozás.

Jó volna arra törekedni, hogy az Akadémia tudományos testületei ösztönözzék a szerzőket *tudománypolitikai megfontolások* alapján (hiányterületek kiküszöbölése, egyes nagy

perspektívákkal rendelkező tudományágak fejlesztéséhez a szükséges irodalom megteremtése stb.), és nem az egyes szerzők spontán jelentkezésére szabadna hagyatkozni. Ezen célkitűzést jobb anyagi elismeréssel is ösztönözni kellene.

A tudományos folyóirat-kiadás vonatkozásában a folyóiratok *profilitáságára* lehetne törekedni, pl. célszámok megjelentetése révén. A kongresszusok, konferenciák „camera ready” anyagának az actákban történő elhelyezése javíthatná a folyóiratok keresettségét, így a gazdaságosságot szolgálná.

Az Akadémia tagjainak elsőrendűen kellene törekedniük arra, hogy a folyóiratokban olyan áttekintést nyújtó cikkeket jelentessenek meg, melyekkel a hazai kutatók munkáját orientálnák.

2. Az eredményes kiadói munka legfőbb kritériumának nem elsősorban a nyereségességet tekintenénk, hanem a kitűzött cél elérését: hogy ti. minél jobban kiszolgáljuk a hazai és nemzetközi tudományt. A kiadványok megjelentetésére fordított időt radikálisan kellene csökkenteni, mert ezen keresztül a piacképesség, és így a gazdaságosság is növekedne.

Az Akadémia tudományos testületeinek felelősség vállalásához jogok biztosítása is tartozik: a testületeknek kell megszabni azt, hogy a Kiadó mit adjon ki.

3. Az előrelépés egyik legfőbb akadálya még mindig a Nyomda elmaradott technikai színvonala, a technikai színvonal fejlesztésével természetesen bizonyos személyi feltételek is járnak. (Megemlíjtük pl., hogy már léteznek olyan külföldi szerkesztési kiadványok, melyekhez a publikálandó anyagot nem kéziratban, hanem pl. mágnes lemezen kéri.)

Ha a tudományos testületek jogköre növekszik, nagyobb felelősséget kapnak az Akadémia könyv- és folyóirat-kiadásában, akkor vissza lehetne szerezni az Akadémiai Kiadónál történő publikálás vonzerejét.

Szántay Csaba

A felvetett kérdésekre csak egyetlen aspektus kiemelésével válaszolok. Szerkesztője vagyok a „Recent Development in the Chemistry of Natural Carbon Compounds” c. sorozatnak, amelynek az utóbbi években számos kötete jelent meg. Értékelni kívántam az egyes kötetek üzleti sikerét, azaz gazdaságosságát. Kíváncsi lettem volna, hogy azok a kötetek, amelyeket nemzetközi folyóiratokban hirdettünk, nagyobb példányszámban keltek-e el, mint azok, amelyeket nem hirdettünk stb. Számos írásbeli és szóbeli megkeresésünk ellenére soha semmiféle terjesztési adatot nem tudtunk kapni a kiadótól, annak ellenére, hogy a további munkánknál ezek lényeges orientációt jelentenének. Ilyen jellegű információknak a szerkesztők számára történő átadását az előrelépés egyik lényeges akadályának elhárításaként értékelném.

Pécsi Márton

1. a) A Magyar Tudományos Akadémia hazai és nemzetközi érdeke és felelőssége szempontjából nézve az akadémiai könyvkiadást a legfontosabb és mindenekelőtti a *folyóiratok, acták pontos, időbeni megjelentetése*. Ugyanilyen fontosnak látom e kiadványok *színvonalának, korszerűségének növelését*, ill. fenntartását, beleértve az idegen nyelvű összefoglalókat, azok igényes kialakítását, ugyanakkor a terjedelem ésszerű csökkentését. Olyan helyzetet kell kialakítani, hogy a folyóiratok időben való megjelentetése érdeke legyen mind a Kiadónak, mind pedig a szerkesztőségeknek. A magyar tudomány új eredményeit a folyó-

iratok közvetítik leggyorsabban és egyúttal maradandóan a tudomány munkásai, ill. felhasználói felé.

b) A folyóirat-kiadás prioritása után fontosnak tartom — világnyelven — *minél több magyar kutatási eredmény publikálását*, magyar tudósok, tudományos iskolák fontos eredményeinek, rangos hazai konferenciák tanulmányainak közlését (magyar és külföldi résztvevőket együtt). Az ilyen kiadványnak jelentős a nemzetközi visszhangja és a tudományos iskolák közötti együttműködés kiszélesítését előmozdítja. Megfontolandó az is, hogy a magyar nyelvű szakkönyvekhez is érdemi mondanivalót tartalmazó idegen nyelvű összefoglalások kerüljenek.

c) Jelentesse meg az Akadémiai Kiadó — rendszeresen — az eddig is már bevált és szükségszerűen tudománynépszerűsítő jellegű *szakági lexikonokat, értelmező szótárakat*. Az ezekben való közreműködést az Akadémia tudományos osztályai az eddigieknél nagyobb súllyal értékeljék, és segítsék, intézményeiken keresztül, neves tudósaik közreműködésével.

d) Tematikailag célszerű figyelemmel lenni arra, hogy más hazai kiadók is foglalkoznak tudományos művek megjelentetésével (pl. Közgazdasági és Jogi, Műszaki Kiadó; szélesebb köröket érintően tudományos ismeretterjesztési, ill. oktatási-közművelődési feladatokat is ellátva a Gondolat, Tankönyvkiadó). A szakkönyveket ajánló testületek, bírálók úgy irányíthatnák a kéziratokat más kiadóhoz, vagy szervezett-rendezett munka- és munkamegosztási kapcsolat kiépítésével az Akadémiai Kiadó Tanácsához, hogy nem szűkítene ez le az Akadémiai Kiadó szakmai-tematikai, sőt műfaji profilját sem. Mindenképpen tanácsolom, hogy az *eredeti tudományos műveknek*, eredményeknek az Akadémiai Kiadónál kellene — elsősorban — napvilágot látniok.

2. Röviden válaszolva, a kiadványok időben való megjelentetését és az érdekeltség biztosítását. Ezen az anyagi bázis és a szellemi kapacitás biztosítását, a műszaki feltételeket és tőlük elválaszthatatlanul, az elviselhető „átfutási időt” kell érteni. De alig kevésbé fontos ezeknél a megfelelő piackutatás és biztosítás, vagyis a propaganda és a terjesztési munka alapos megjavítása.

3. Az érdekeltség hiányában. A kiadói, nyomdai árak emelkedése különösen az egyébként is dotációra szoruló tudományos könyv- és folyóiratkiadást állította látszólag áthághatatlan akadályok elé. Ennek elhárítására több javaslat is született. Ezek között szerepel az is, hogy a tudományos kutatás költségeibe már a tervezéskor be kell állítani a könyvkiadási költségeket is. Ezt vagy intézményi szinten, vagy a kiadói dotáció megemelésével lehet biztosítani, de feltétlenül szükséges, hogy az arra érdemes kutatáseredmények publicitást nyerjenek. Tapasztalataim szerint a kutatóintézmények szellemi (szerkesztői) és — ahol van — technikai felszereltségükkel hatékonyan képesek elősegíteni a kiadványok gyorsabb megjelentetését. Ehhez szükséges, hogy az intézmények saját kiadványaik megjelentetését támogassák, segítsék. Az előrelépést szolgálja, az egyszerűbb kiállítású és kivitelezésű kiadványok számának gyors növelése. Új technika, technológia alkalmazása és legfőképpen a Kiadón belül a szerkesztői munka jobb megszervezése.

Teljesen illuzórikus a tudományos könyv- és folyóirat-kiadás kézzelfogható gazdaságosságát elvárni. Ez persze nem jelenti azt, hogy áttételesen sem gazdaságos az eredmények publikussá válása és ezáltal széles körű felhasználása a termelő és szellemi szférában, a közművelődésben és a társadalmi tudatban.

## GONDOLATOK A BUDAPESTI EGYETEMEK ÉS FŐISKOLÁK EGYÜTTMŰKÖDÉSÉRŐL

A felsőoktatás mint a társadalom egyik legképzettebb rétegét foglalkoztató és oktató intézményrendszer, az országok többségében kulcsszerepet tölt be a tudományművelésben — írja gondolatébresztő tanulmányában *Bakos István*.<sup>1</sup> Ebben a vonatkozásban is különleges felelősség hárul az egyetemekre és főiskolákra, ezek állami vezetésére, párt- és társadalmi szervezeteire. Az összes hazai egyetem és főiskola (a továbbiakban: egyetemek) vonatkozásában valamiféle regionális tanács létrehozása, amelyről egyébként az egyes intézmények szervezeti szabályzata, távlati fejlesztési tervei és koncepciói valamilyen formában mindenütt említést tesznek, a nagyszámú és nagyon eltérő képzési profilú budapesti intézmények tekintetében nem látszik megvalósítható célkitűzésnek. Mégis, úgy gondolom, hogy — természetesen önkéntes alapon — célszerű lenne egy olyan konzultatív testületet Budapesten is életre hívni, amely néhány, az alábbiakban vázolandó témakörben időről időre megbeszéléseket folytatna. Elgondolásom szerint ez a testület az egyetemek rektoraiból, a főiskolák főigazgatóiból állna, és alkalmas lenne arra, hogy az előre megjelölt témakörben ajánlásokat dolgozzon ki, különböző kérdésekben kezdeményezésekkel forduljon a Művelődési Minisztériumhoz, és igényelje azt a jogot is, hogy a minisztérium fontosabb elvi kérdésekben kérje ki a testület véleményét.

A felsőoktatásunk helyzetéről és fejlesztésének feladatairól hozott párt- és kormányhatározatok, az oktatási törvény előkészítő munkálatai és számos más tudománypolitikai határozat ismételten megerősíti az egyetemi kutatások kiemelt fejlesztésének fontosságát és az ennek megfelelő kutatóbázis kialakítását.<sup>2</sup> Meggyőződésem, hogy az egyetemek tudományos munkájában alapvető változást, előrelépést hozna, ha a jelenlegi gyakorlathoz képest az egyetemekkel integráltabb és ezáltal hatékonyabb formában dolgoznánk együtt.

Az egyetemi oktatás nyitottabbá válására, több egyetem, illetve egyetemi fakultás integrált együttműködésére számos külföldi és néhány hazai kezdeményezés áll példaként előttünk. Egyrészt a hagyományos „univerzitások” természettudományi, illetve egyes esetekben műszaki, mezőgazdasági fakultásokat honosítanak, a műszaki egyetemek pedig matematikai-természettudományos, társadalomtudományi karokkal bővülnek. (Példaként a miskolci Nehézipari Műszaki Egyetem jogtudományi karára is hivatkozhatunk.)<sup>3</sup> A Budapesti Műszaki Egyetem távlati fejlesztési tervében szögeztük le: „A képzés rugalmasabbá, az oktatási rendszer nyitottabbá tétele megköveteli az egyetemi struktúra, illetve a kar, intézet és önálló tanszék fogalmának új meghatározását, amely lehetővé teszi az együttműködést más egyetemekkel.”<sup>4</sup> A terv a továbbiakban is hangsúlyozza: „... ki-

<sup>1</sup> BAKOS ISTVÁN: Tudományegyetem három régióban. Magyar Tudomány, 1985. 11. sz. 828–836.

<sup>2</sup> A magyar felsőoktatás helyzete. Szerk. Palovecz János. (Válogatás az 1981. február 3-i PB határozatot előkészítő tanulmányokból.) Oktatókutatási Intézet, é. n. 526.

<sup>3</sup> POLINSZKY KÁROLY: Univerzitás? Diverzitás? — Művelődéspolitikai! Kritika, 1985. 11. sz. 15–16.

<sup>4</sup> A Budapesti Műszaki Egyetem távlati fejlesztési terve 1986–2000. A Jövő Mérnöke, 1985. júl. 12. 1–8.

vánatos az oktatási rendszer nyitottsága abból a célból, hogy mindenkinek lehetősége legyen a képességeinek, adottságainak megfelelő végzettség megszerzésére. Ennek érdekében gondoskodni kell arról, hogy a képességeikkel, illetve adottságaikkal összhangban álló kibocsátási célt megvalósító képzést megkezdett hallgatók más (akár magasabb, akár alacsonyabb szintű, akár más irányú) felsőoktatási intézményekben számottevő idővesztés nélkül folytathassák tanulmányaikat.”<sup>5</sup>

A Budapesti Műszaki Egyetem 2000-ig szóló távlati fejlesztési tervéről véleményezésre felkért MTESZ állásfoglalásában többek között kifejtette, hogy fontosnak tartaná egy széles körű — közgazdasági, szervezési és vezetési, üzemszociológiai, informatikai stb. — ismeretek oktatását biztosító, hazai vagy nemzetközi kooperációt is feltételező struktúra kialakítását és elmélyítését, különös tekintettel a hallgatók idegen nyelvi tudásának elmélyítésére és kiszélesítésére.<sup>6</sup> Ilyesfajta együttműködés eredményeiről ad számot a Veszprémi Vegyipari Egyetemtől (legalábbis a jegyzetkiadás és hasznosítás vonatkozásában) a szervező-vegyésszmérnök képzés területén egy, a közelmúltban megjelent tanulmány,<sup>7</sup> és eredményesen működő gépgyártástechnológiai kutatás-fejlesztési társulásról számolhatott be a SZTAKI, a BME Gépészmérnöki Kar, a miskolci NME Gépészmérnöki Kar, a Gépipari Technológiai Intézet és a Bánki Donát Gépipari Műszaki Főiskola főigazgatója.<sup>8</sup> Ami pedig az akadémiai kutatás és a különböző egyetemek együttműködésének szükségességét és lehetőségeit illeti: a Magyar Tudományos Akadémia és a Művelődési Minisztérium együttműködése továbbfejlesztésének kérdéseit az MTA elnökségének 1985 novemberi ülésén vitatták meg. Az előzetes konzultáció nyomán összeállított vitaanyag első pontja az akadémiai kutatás és a felsőoktatás szerves összekapcsolásának megteremtésére tesz javaslatot, második pontja pedig az akadémiai, illetve a tárcaszintű alapkutatások és társadalomtudományi kutatások összehangolásával, az országos tudományos kutatási alap (OTKA) felhasználásában való együttműködéssel foglalkozik.<sup>9</sup>

A felsőoktatás távlati koncepciójáról már *Berényi Dénes* akadémikus megállapította a következőket: „A felsőoktatás-politikai célkitűzések jó része vágyálom marad, ha a megfelelő intézményrendszerhez nem tudunk, vagy nem merünk hozzányúlni . . . Mellesleg ez gazdasági kérdés is”.<sup>10</sup> Berényi Dénes a kasztszerűen elkülönülő mérnök-, orvos-, tanár-stb. jelöltek kollégiumi és diákszallói széttagoltságát is példaként említi.

A budapesti egyetemek és főiskolák regionális együttműködésére vonatkozó javaslataim összhangban vannak az MSZMP 1969-es Tudománypolitikai Irányelveinek téziseivel, melyeket a felsőoktatás fejlesztéséről hozott 1981 februári MSZMP KB határozat, a néhány hónappal későbbi minisztertanácsi határozat és az oktatási törvény újabb kiegészítésekkel támaszt alá.<sup>11</sup> Törekvésem — mint már fentebb utaltam rá — nem egyedülálló

<sup>5</sup> Uo.

<sup>6</sup> KOLOSSA TAMÁS: Anyagi háttér nélkül nem megy. Műegyetem 2000. Impulzus, 1985. okt. 19. 20—21.

<sup>7</sup> VÁNDOR JÓZSEFNÉ—BUDAVÁRI LÁSZLÓ: A népgazdasági és vállalati tervezés tanításának tapasztalatai. Felsőoktatási Szemle, 1986. 2. sz. 116—120.

<sup>8</sup> POMÁZI LAJOS megnyitó beszéde a Bánki Donát Gépipari Műszaki Főiskola 1986. március 21-i Tudományos ülésszakán. (Kézirat.)

<sup>9</sup> Az elnökség napirendjén: az akadémiai kutatás és az egyetemek együttműködése. Magyar Tudomány, 1986. 2. sz. 150—153.

<sup>10</sup> BERÉNYI DÉNES: A közoktatás és a felsőoktatás távlati koncepciójáról. Magyar Tudomány, 1984. 1. sz. 61—62.

<sup>11</sup> ZIBOLEN ENDRE: A felsőoktatási intézményhálózat területi vizsgálata. Kézirat. FPK, 1972.; EGYED ALBERT: A tudományos élet regionális jellemzői. (Probléma-vázlat.) Kézirat, 1985. 23.



a magyar felsőoktatásban. A közelmúltban nyilatkozott ifjúsági hetilapunknak *Csáki Csaba* a Marx Károly Közgazdaságtudományi Egyetem rektora és a Népszabadság riportérének *Zalai Ernő* intézetvezető egyetemi docens a mérnök-közgazdász képzés mintájára megindítandó orvos-közgazdász és a jogász-közgazdász képzés szükségességéről.<sup>12</sup> Ugyancsak a Népszabadságban szolt *Földesiné dr. Szabó Gyöngyi*, a Testnevelési Főiskola rektorhelyettese a sporttudományi integrált kutatásokról.<sup>13</sup>

Az eddig írottak alapján (és a határozatok keretében) az alábbi témákban látom megvizsgálandónak az előrelépés lehetőségeit:

1. *Korszerű szakmai-tudományos információs és információszolgáltató központ kialakítása* (ezen belül a külföldi — valutaigényes — folyóiratok egységes és takarékos, ésszerű megrendelésére való törekvés).

2. *Egyetemeink nagyműszer-katasztereinek elkészítése* azzal a céllal, hogy a nagyműszerek beszerzése összehangoltan történjék és ezek hatékony felhasználása megfelelő működtetése biztosított lehessen. Ehhez kapcsolódóan azt is meg kell vizsgálnunk, hogy hogyan lehetne kialakítani egy, a speciális ellátást (műszerek, alkatrészecskék stb.) szolgáló, az egyetemnek szükségleteinek legjobban megfelelő közös javító és szolgáltató részleget vagy üzemet.<sup>14</sup>

3. Az együttműködés biztosíthatná az oktatási, nevelési, kutatási és képzési céljainkat egyaránt szolgáló új közös szervezeti egység létrehozását. Példa erre a Budapesti Műszaki Egyetem és a Kertészeti Egyetem ilyen célú megállapodása, továbbá ugyancsak a BME-nek a Könnyűipari Műszaki Főiskolával, a Kandó Kálmán Villamosipari Műszaki Főiskolával, valamint a Bánki Donát Gépipari Műszaki Főiskolával való ilyen természetű együttműködése. Az együttműködés kiterjedhetne a közművelődési, sport és szabadidő központok, a diákjóléti intézmények hatékonyabb együttműködtetésére, kihasználására, valamint — együttes fellépéssel — új ilyen létesítmények megteremtésére.

4. Célszerűnek vélem megvizsgálni a közérdekű intézményközi oktatási-kutatási szervezeti egységek létrehozását célzó kezdeményezéseket, illetve elképzeléseket. E szellemben kíván a Budapesti Műszaki Egyetem és a Magyar Iparművészeti Főiskola is együttműködni. Az általános, valamint a műszaki tárgy- és munkakultúra emelése, az ezzel kapcsolatos oktató-nevelőmunka hatékonysága növelése céljából olyan intézményközi oktatási-kutatási szervezeti egység létrehozását tervezzük, amely a Magyarországon ma még mindig hiányzó ipari *mintagyűjteményt* és az azzal együtt fenntartott közös, az egész hazai ipar felé nyitott *termékfejlesztő bázist* is magába foglalná. E szervezeti egység egyben a két egyetem egymást segítő és kiegészítő oktató és továbbképző munkájának is bázisul szolgál. Az egyetemközi munkamegosztásról nyilatkozott *Földiák Gábor* művelődési miniszterhelyettes is, hangsúlyozva, hogy „meg kell szüntetni az intézmények 'pátolygatását' . . . a kormánynak biztosítania kell az összetársadalmi érdek érvényesülését, mert az egyetemek és a főiskolák nem önmaguknak képeznek, hanem a társadalomnak . . .”<sup>15</sup>

<sup>12</sup> B. KISS TAMÁS: Már látszik az alagút vége? Magyar Ifjúság, 1986. febr. 28. 14.; HÁMORI BALÁZS: A (képzés)-korszerűsítés alatt az egyetem zavartalanul üzemel. Népszabadság, 1986. márc. 17. 7.

<sup>13</sup> VÁRNAI IVÁN: Laboratóriumtól a célszalagig. Beszélgetés a TF rektorhelyettesével a sporttudományos kutatásokról. Népszabadság, 1986. febr. 28. 11.

<sup>14</sup> CSIKAI GYULA akadémikus a XIII. pártkongresszus kapcsán közölt cikkében is jelzi: „A képzésben és a kutatásban aktuális és jó lehetőség marad a regionális felsőoktatási-kutatási centrumok létesítése a nagyobb egyetemi városokban . . .” Hajdú-Bihari Napló, 1985. ápr. 13.

<sup>15</sup> Interjú FÖLDIÁK GÁBOR művelődési miniszterhelyettesével a felsőfokú oktatás feladatairól. Népszabadság, 1986. márc. 22. 5. A Magyar Iparművészeti Főiskola főtitkára e tárgyban 1986. április 1-i keltezéssel írt levelében megjegyzi, hogy a Bp. II. Tölgyfa utcai épületkomplexuma számára csak egy ilyenféle funkciót tud az intézmény elképzelni.

5. Az egyetemek együttműködése jó lehetőségeket kínál a *multidiszciplináris elveket követelő feladatok* vállalására és a kutatási eredmények jobb hasznosítására vonatkozóan is. E szervezett együttműködésünk igényes és sokoldalú, az eddiginél hatékonyabb kooperációt alakíthatna ki a Magyar Tudományos Akadémia kutatóhelyeivel, osztályaival, illetve szakbizottságaival.

6. Az együttműködés és erőink célszerű koncentrálása jegyében születtek meg azok a megállapodások, amelyek egyfelől a Budapesti Műszaki Egyetem mint bázis, másfelől pedig az Ipari Minisztérium, a Közlekedési Minisztérium, az Építési és Városfejlesztési Minisztérium, az Országos Vízügyi Hivatal, továbbá az Országos Környezet- és Természetvédelmi Hivatal között jöttek létre. Ezek a VII. ötéves terv időszakára szóló szerződések konkrét, határidős feladatokat és anyagi kötelezettségeket is rögzítenek. Céljuk a kutatás, az oktatás és az ipar közötti kapcsolatok szorosabbá fűzése, rugalmas szervezeti, irányítási, finanszírozási környezet megteremtésével biztosítani a *kutatás eredményeinek gyors ipari bevezetését*, illetve alkalmazását.<sup>16</sup>

7. Elképzelésem szerint az egyetemi együttműködés további kiépítéséhez jó példával szolgálhatnak azok az *együttműködési szerződések* is, amelyeket egyetemünk több hazai műszaki főiskolával, így a már említett Bánki Donát Gépipari Műszaki Főiskolával, a Kandó Kálmán Villamosipari Műszaki Főiskolával, valamint a Könnyűipari Műszaki Főiskolával kötött.

8. A mérnökképzés nyitottságának jó példáját nyújtja a BME Mérnöki Továbbképző Intézetének újabban indított több tanfolyama is, amelyek a speciális műszaki és gazdasági területek vezetői, illetve vezető beosztású mérnökei számára nyújtanak tájékoztatást. E *céltanfolyamok* között feltétlenül említést érdemel az ipari, építésügyi, illetve a közlekedési szakmapolitikai-szakmai mérnöktovábbképző tanfolyam, amelyek előadói között — számos politikai és gazdasági vezető mellett — szerepet vállalt *Tétényi Pál* akadémikus, *Urbán Lajos* közlekedési, *Somogyi László* építésügyi és városfejlesztési miniszter vagy — a nyitottság távlatainak bizonyosságaként — *Adolf Meleztinek*, a Klagenfurti Egyetem professzora és *Herbert Hainitz*, az Osztrák Államvasutak műszaki vezérigazgató-helyettese.

9. A fentiekhez kapcsolódóan együttes feladatnak látszik az egyetemek igényeinek megfelelő tanfolyami és diplomát adó *posztgraduális képzés* (szakmérnökképzés stb.), valamint a tudományos *ösztöndíjas képzés* tekintetében lehetséges együttműködés feltételeinek kialakítása is.

10. Elképzelésem szerint az együttműködés keretében, egy megfelelő szervezetben hatékonyabban lennének működtethetők az *oktatást és a tudományos szolgáltatást segítő egységek* (a már említett műszerpark, a közművelődés, sport- és diákjóléti intézményeken kívül a könyvtár- és a számítógép-kapacitás).

Szervezetten lenne biztosítható az indokolt átszakosodás. Könnyebben lenne megvalósítható az „áthallgatás” és az „átoktatás”. A jelentős tudományos kapacitás módot adna a hazai és a nemzetközi tudományos munkamegosztásba való együttes bekapcsolódásért sajátos tudományos profil formálására. Együttműködésünk fokozatosan, a megfelelő színvonalú személyi, anyagi, tárgyi és szervezeti-működési feltételek biztosításával párhuzamosan épülhet ki.

11. A felsőoktatás fejlesztési feladatairól hozott — már említett — minisztertanácsi határozat 13. pontja szerint „... a feladatok végrehajtása során erősíteni kell a művelődési miniszter ágazati irányító tevékenységét, egyben fokozottan kell biztosítani a képzés-

<sup>16</sup> Keretmegállapodás tervezete, amely létrejött az IpM—OMFB—BME között, tudományos műszaki park létrehozására. Kézirat.

ben érdekelt minisztériumok és országos hatáskörű szervek jogainak és kötelezettségeinek érvényesülését.” Figyelembe véve az intézmények önállóságának növelésére, az oktatási-kutatási együttműködésre, az erőforrások és létesítmények együttes hasznosítására, az oktatás, a kutatómunka és a szociális ellátás színvonalának javítására vonatkozó határozati pontokat, ezek alkalmazását ki lehetne terjeszteni különböző vállalatokkal, ipari kutatóintézetekkel, középfokú (technikusképzés, illetve továbbképzés) és felsőfokú oktatási intézményekkel, a megfelelő gazdasági és műszaki főiskolákkal való kapcsolatra és együttműködésre.

12. Egyetemeink reformmunkálataiban általános a törekvés, hogy az alapozó tárgyakat magasabb színvonalon oktassuk, illetve műveljük. Az egyetemeink közötti szervezett együttműködés során lehetőség nyílnék e tárgyak, illetve tudományterületek még színvonalasabb művelésére. Ilyen módon ugyanis elősegíthetnénk, hogy néhány kiváló professzorunk a maga tantárgyát — a megfelelő rendszert kialakítva — *több egyetemen adja elő*. Ugyanígy közösen hívhatnánk meg *külföldi vendégelőadókat*; közösen rendezhetnénk *nyári egyetemi előadássorozatokot* is.

13. Meg lehetne vizsgálni azt is, hogy gazdasági és egyéb igazgatási szervezeti egységeink (pl. a nemzetközi kapcsolatokat intéző egységek) munkáját hogyan lehetne oly módon összehangolni, hogy a *felesleges párhuzamok megszűnjenek*, hogy megfelelő munkamegosztás alakuljon ki, s ezáltal szolgálszerűbb működtetést biztosíthassunk. Így lehetőség nyílnék a felszabaduló személyzet ésszerű átcsoportosítására is. Ez összhangban lenne a Művelődési Minisztériumban kidolgozás előtt álló rendelettel, amely a követelményrendszer és bérgháztartás kérdéseiben intézkedik, valamint a Pénzügyminisztérium vonatkozó utasításával is.<sup>17</sup> Jó példa erre az Országos Felsőoktatási Felvételi Iroda, illetve az ennek keretében működő FEB és SZET is.

14. A közelmúltban újjászervezett, belső képzést is folytató ELTE Eötvös-kollégium tapasztalataira építve létre lehetne hozni egy olyan — viszonylag nem nagy létszámú — *szakkollégiumot*, amelyben az egyetemek (az általuk kiválasztott) legtehetségesebb hallgatóik előrehaladását speciális, intenzív oktatási-képzési formák révén is biztosíthatnák, természetesen egyetemek közötti együttműködéssel.

15. Az egyetemek közötti regionális együttműködés révén összehangoltabb kooperációt tudnánk biztosítani az MTA vonatkozásában. Ugyancsak összehangoltabb együttműködést alakíthatnánk ki Budapest Főváros Tanácsával, illetve a kerületi tanácsokkal.

16. Közösen kellene megvizsgálni azt is, hogy milyen anyagi, tárgyi és szakmai feltételekkel és körülmények között lenne megoldható a meglévő *egyetemi folyóiratok kiadása* olyan szervezésben, hogy egy-egy egyetem lenne felelős az egyes szakosított tudományos kiadványokért és a szerkesztőbizottságokban jelen lennének az érdekelt társegyetemek képviselői is.

17. Meg kellene néznünk, hogy milyen formában lehetne az önálló kiadói jog alkalmazásával egy olyan „vállalkozást” megalakítani, amely az érdekelt kiadók, könyvterjesztők által — az Állami Fejlesztési Bank segítségével — létrehozott, *korszerű technikájú nyomdával és önálló terjesztési joggal* rendelkezne. A szabad kapacitást külső megrendelések teljesítésére lehetne fordítani. E vállalkozásnak önfenntartónak kellene lennie, az MM-től azonban igényelni kellene a felsőoktatási tankönyvek, jegyzetek dotációját.

18. Tanulmányozni kellene továbbá azt is, hogy hogyan lehet az egyetemek között olyan együttműködést kialakítani, amelynek révén a központi beruházási, valamint

<sup>17</sup> Pénzügyi Közlöny, 1986. 1. sz. 3—9. (102) 1986. (PK 1.) PM sz. utasítás a költségvetési gazdálkodási rend szerint működő kutatóhelyek gazdálkodási és érdekeltségi rendszeréről, valamint állami megbízásainak rendjéről.)

K + F forrásaink növekedjenek és azokat — részben — együttesen használhassuk fel egyetemeink fejlesztésére.

19. Az Ipari Minisztérium, az OMFB és a Budapesti Műszaki Egyetem között keretmegállapodás jött létre, amely *tudományos műszaki park* létrehozását célozza a meglévő létesítmények és eszközök bázisán, a szükséges szellemi kapacitások hozzárendelésével, a szükséges eszközbeszerzések pénzügyi forrásainak közös alapon történő biztosítását is tervbe véve. Megjegyzem, hogy e keretmegállapodás eleve nem zárja ki, hogy ennek tagja lehessen bármely — akadémiai vagy vállalati — kutatóintézet. Az Állami Műszaki Fejlesztési Bank, valamint az Innovációs Bank is érdeklődést mutat e megállapodás iránt, hangsúlyozva, hogy az ily módon létrehozott tudományos műszaki parknak önfenntartónak kell lennie, hozzá ki kell építeni a megfelelő infrastruktúrát. A park tevékenységének ki kell terjednie az alap kutatásokra csakúgy, mint az alkalmazott kutatásokra, illetve ezeken keresztül az egyedi vagy kisseria műszergyártásra, vegyszerek stb. előállítására. A parknak törekednie kell arra, hogy belátható időn belül nyereségessé váljék.

20. Végezetül — véleményem szerint — javaslatot kell kidolgozni a Művelődési Minisztérium számára arra vonatkozóan, hogy az oktatási törvény keretei között ruházza fel a leendő együttműködés vezető testületét *javaslattevői, véleményezői* és — a fentiek körébe tartozó kérdések vonatkozásában — döntési joggal.

Rendkívül fontosnak tartom azt a tényt, hogy *Kapolyi László* ipari miniszter ez év tavaszán kezdeményezett egy — egyelőre laza — keretmegállapodást, amelynek révén szervezetté és rendszeressé válhatna az ország ipari vezetőinek, valamint az egyetemek vezetőinek részvétele az Ipari Minisztérium Iparpolitikai Tanácsának munkájában minden olyan kéreléskörben, amelyben az egyes egyetemek profiljuk szerint érdekeltek.

Az együttműködésre vonatkozó gondolataimat már felvettem azon a baráti megbeszélésen, amelyen az Eötvös Loránd Tudományegyetem, a Marx Károly Közgazdaságtudományi Egyetem, a Semmelweis Orvostudományi Egyetem, valamint a Budapesti Műszaki Egyetem rektora és párttitkára vett részt. Itt megegyezés született arról, hogy „konzultatív testületként” a jövőben is megbeszéljük elképzeléseinket és közben keressük, illetve kialakítjuk a távlatilag alkalmas szervezeti formát. A konzultatív testület tagjai az együttműködő egyetemek rektorai, akik megbízhatnak dékánokat, tanszékvezetőket, sőt, egyes más személyeket is együttműködési feladatok ellátásával, gondozásával, de természetesen a rektori felelősség megtartása mellett. Szükséges, hogy az egyetemi pártbizottságok, a különböző társadalmi szervek, egyesületek stb. — elsősorban szemléletformálással — segítsék a fentiek megvalósulását.

Lehet, hogy gondolataim ma még — minden említett kezdeményezés mellett — szokatlanoknak hatnak. De ebben a vonatkozásban is elfogadhatjuk a század végén, a századforduló éveiben jelentős elméleti és gyakorlati pedagógiai tevékenységet kifejtő tudós, *Kármán Mór* szavait: „... minden hagyomány, mely él és lelkesít, nemcsak tiszteletre méltó, hogy megőriztessék, hanem hatékony tényező a nemzeti életben, oly szellemi erőket mozgósít, melyek egyébként talán szunnyadoznának. Minden erkölcsi haladás csupán ily élő hagyományhoz fűződve létesíthető. De ahol ily hagyomány nincs, hol az élet kereke tunya, elvtelen szokás vágásán dőcög tovább: ott csak gyökeres átalakítás kelthet erőket, csak elvszerű úttörés nyithat új pályát számukra... *Képesnek kell lennünk minden félszeg megszokástól eltekinteni és tisztán a feladatok sajátosságát, az ügyek igaz természetét figyelembe venni.*”<sup>18</sup>

Polinszky Károly

<sup>18</sup> KÁRMÁN MÓR: A tanárképzés és az egyetemi oktatás (1895). in: Kármán Mór pedagógiai dolgozatai. 1–2. k. Budapest, 1909. 2. k. 402.

## PÁLYÁZATI RENDSZERÜNK—EGY PÁLYÁZÓ OPPONENS SZEMSZÖGÉBŐL

A kutatómunkához szükséges pénzügyi támogatás megszerzése pályázatok révén hazánkban is mindinkább általánossá válik. Éppen ezért érdeklődéssel és megértéssel olvastam Ruff Imre professzor szenvedélyes hangú cikkét a Tudománypolitikai Bizottság pályázati alapjának (200 mFt) szétesztásával kapcsolatban.<sup>1</sup> Írásában helyteleníti azt az általa kiemelt gyakorlatot, „hogymindenkinek egy kicsit, ha ez nem is elég a munkához”. Helyesebbnek véli annak megfontolását, hogy „kinek és mennyit kell juttatni” a pályázati keretből. Kíváncsún tartja az elbírálás tökéletesítését, mivel addig, míg ez meg nem valósul, „sok ember suba alattinak fogja érezni az egész elbírálási aktust”. Nehézményezi, hogy a 140 oktatót és kutatót alkalmazó ELTE Kémiai Tanszékcsoportja mindössze 0,8 mFt-ot, a keret 2,6%-át kapta. Cikkének drámai befejezése: „dehát milyen elbírálási mechanizmus az, amelyben ilyen döbbenetes műhiba előfordulhat”, engem és feltételezem másokat is nagyon elgondolkodtatott. Hozzá kell ehhez tennem, hogy nemcsak az ELTE, hanem számos egyetem és akadémiai intézet témacsoportja érezte úgy, hogy a pályázati alap szétesztésakor „igazságtalanság” történt.

Előljáróban Ruff Imre kollégámmal egyetértésben megállapíthatjuk, hogy Akadémiánk „nem suba alatt dolgozó” szervezet. Azok, akik különböző szinten véleményezték a pályázatokat, majd pedig a végső döntést meghozták, lelkiismereti kérdést csináltak abból, hogy a rendelkezésre álló összeget az általuk legmegfelelőbbnek minősített pályázóknak, témacsoportoknak juttassák. (Meggyőződésem, hogy ez volt a cél az MTA kutatási alapjának szétesztésakor, és ez lesz az OTKA pályázatok elbírálásakor is.) Mindenki meglegedésére 200 mFt-ot szétesztani, figyelembe véve igen fejlett kutatási hálózatunkat, valamint az 1984-es kutatási állapotokat, gyakorlatilag lehetetlen. Valószínűnek tartom, hogy az Akadémiának ez nem is volt célja; meglegedett volna a legkiválóbbak elégedettségével is.

Alapvető probléma annak megállapításában van, kik azok, akik az eddigi tudományos tevékenységük alapján a pályázat elnyerésére, kiemelt támogatásra jogosultak és érdemesek. Gondolom, minden kutató egyetért azzal: a támogatás odaítélésében nem lehet döntő tényező az, hogy a pályázók híres, nagy hagyományokkal, vagy ilyen érdemekkel nem rendelkező egyetemeken, intézetekben dolgoznak-e. Nem szabad elfelejteni, hogy az elmúlt 30 évben kialakult egy központi akadémiai kutatóhálózat (hogy ez helyes vagy helytelen volt, az más kérdés), amely bizony „fiatal kora” ellenére komoly versenytársa a régi nagy egyetemeknek. Ezenkívül számos új egyetem és főiskola is létesült. Így bizony könnyen előfordulhat, hogy ezekben a kevésbé híres intézményekben — ha az átlagos kutatási tevékenység esetleg nem is nagyon magas —, egy-egy szakterületen nemzetközileg is élenjáró témacsoportok dolgoznak. Ezek, ha az elbírálási mechanizmus megfelelően működik, sikeresebben pályázhatnak az ilyen eredményeket el nem érő témacsoportoknál, amelyek összességében jelentősebb tevékenységet felmutató intézményekben működnek.

Az elégedetlenség kialakulásához döntő módon hozzájárul az a tény, hogy jelenleg a témacsoportok nagy része egyáltalán nem tud, vagy csak nagyon keveset, a többi kutatóegység tudományos tevékenységéről és kutatómunkáját jellemző adatokról. A témavezetők és a kutatócsoportok aligha képesek arra, hogy redőlisen megtűljék a hazai kutatóhálózatban elfoglalt helyüket, és összehasonlíthassák tudományos tevékenységüket másokéval. Ennek hiányában és a saját képünkre formált értékelt módszerek alapján minden oktató és kutató

<sup>1</sup> RUFF IMRE: Magyar Tudomány, 1985. 11. sz. 856.

*hely, témacsoport a kiválóak közé vagy legalábbis a (kiemelt) támogatást érdemlő témacsoportok közé sorolja magát.*

1. Ha nincs vagy alig van nemzetközi folyóiratban közölt dolgozatunk, akkor hangsúlyozzuk a hazai lapokban, vagy a senki által nem olvasott és jelentős anyagi ráfordítással kiadott (másra, pl. kutatásra nem lehetne azt a pénzt felhasználni?), helyi aktákban való közlés jelentőségét, büszkélkedve jó „hazafiságunkkal”, esetleg lokálpatriotizmusunkkal.

2. Ha nincs nemzetközi hivatkozásunk, akkor elmarasztaljuk a hivatkozásokon alapuló értékkelő rendszert, s nyugatról a gazdasági válsággal együtt hazánkba „begyűrűző” csapásnak, dekadens módszernek minősítjük.

3. Ha nem tudunk jelentős nemzetközi konferenciákon szerepelni, akkor hivatkozunk az utazási nehézségekre, s hangsúlyozzuk a hazai, és barátainkkal közösen rendezett „helyi” konferenciák jelentőségét.

Ezenkívül természetesen bőven találunk magyarázatot kollégáink jó mutatóira, nemzetközi szereplésére, visszavezetve ezeket jó külföldi kapcsolataikra stb. (De azt, hogy a jó külföldi kapcsolatot nem a két szép szemének, magyar voltának, szegénységünknek, hátrányos helyzetünknek, hanem esetleg eredményes kutató munkájának köszönheti, már figyelmen kívül hagyjuk.) Ha ezt a megoldást csak saját magunk becsapására, vigasztalására használjuk, a baj kisebb. Joggal marasztalhatnak el bennünket viszont akkor, ha különösen visszaélve beosztásunkkal, funkcióinkkal, mások munkáját értékeltük vagy értékeljük ilyen módon.

Alapvető nehézség az, hogy nemcsak a kutatók, hanem a kutatás támogatásában szerepet játszó *opponensek*, a *pénzösszegek odattételében* és annak mértékének megállapításában *döntő főhatóságok sincsenek* — és sohasem voltak — *azon adatok birtokában, amelyek segítenék őket a meghirdetett elveknek megfelelő döntések meghozatalában.*

Ennek oka az, hogy az eddigi beszámoltatási előírások sem a beszámoló témacsoportot, sem a beszámoltató, értékelő bizottságot nem kötelezték arra, hogy az egység munkájáról kvantitatív, az azonos területeken dolgozó témacsoportok munkájával összehasonlítható adatokat közöljön. Így ezek a beszámoltatások és értékelések az Akadémiát aligha segíthették annak megállapításában, hogy az elmúlt időszakban az egyes területeken mely témacsoportok végeztek kiemelkedő munkát, és hol folyt középszerű tevékenység.

Nézzük meg, milyen kérdések szerepeltek a szóban forgó pályázat kérdőívén, amelyek alapján a pályázó egységnek számot kellett adnia eddigi tudományos tevékenységéről. Erre vonatkozott az *5. oldal 2. pontja*: („a témavezető rövid szakmai önéletrajza, a jelen pályázat vonatkozásában lényeges szakmai eredmények ismertetése, a legfontosabb tudományos publikációk, találmányok listája”) és a *7. oldal 4. pontja*: („a kutató kollektíva tagjainak a jelen pályázat témájához kapcsolódó eredmények felsorolása”). Lényegében hasonló kérdést találunk az MTA 1985-ös pályázati nyomtatványában is (16. pont).

Erre a kérdésre a kutatók a legkülönbözőbb módon válaszoltak. Volt, aki csak szorosan a pályázathoz tartozó témáról közölt adatokat (ha talált ilyen), és volt, aki a régebbi munkákból (is) ismertetett néhány közleményt. Az itt felsorolt adatokból tapasztalatom szerint *semmiképpen sem lehetett a pályázók eddigi tudományos tevékenységét redliisan megítélni.* (Ezt az opponens hosszadalmas munkával, újabb adatok beszerzésével, az Abstract és a Science Citation Index felhasználásával esetleg elérhette, de erre általában sem ideje, sem ereje nem volt.) Következésképpen az *opponens nem tehetett mást, minthogy saját benyomásaira, érzéseire, hallomásokra hagyatkozzon*, és ilyen módon tájékoztassa a nálánál esetleg még kevesebb ismeretekkel bíró kisebb vagy nagyobb létszámú bizottságot. Ez az alap azonban semmiképpen sem tekinthető szilárdnak és megnyugtatónak, hiszen még a szűkebb szakterületünkön dolgozó kollegák pontos publikációs adatait sem ismerjük, nem beszélve a hivatkozásokról. Benyomásaink pedig könnyen félrevezethetnek ben-

nünket, mivel vannak olyan kutatók, akik kiváló képességekkel rendelkeznek annak el-  
híttetésében, hogy ők kiválóak, és rendkívül jelentős eredményeket érnek el. Ezzel szemben  
vannak olyanok, akiknek nincsenek ilyen képességeik, valójában azonban az előzőeknél  
lényegesen eredményesebb kutatómunkát végeznek.

Hogyan áll a helyzet az OTKA pályázat esetében? Erre vonatkozóan az űrlap 23. pontja  
kért adatokat: „A témavezető tudományos tevékenységének, legfontosabb eredményeinek  
rövid összefoglalása (sorolja fel azokat a nemzetközi folyóiratokat, melyekben publikációi  
döntő többsége megjelent)”. 23.1. pont: „A témavezető legfeljebb 10 legfontosabb publi-  
kációja teljes bibliográfiai adatokkal.” 23.2. pont: „Nem társadalomtudományi témájú  
pályázatok esetében a témavezető — a 23.1. pontban felsorolt — publikációira kapott  
külföldi hivatkozások száma és jegyzéke.

Vizsgáljuk meg alaposabban ezeket a kérdéseket. 23. pont: Nem teljesen világos, hogy  
a kérdésre kapott válaszokból milyen, a pályázat elbírálása szempontjából lényeges, ada-  
tokat vártunk. Könnyű belátni ugyanis, hogy a folyóiratlista gyakorlatilag azonos abban  
az esetben is, ha 15—20 éven keresztül minden tudományos dolgozatot a szakterület 5—8  
nemzetközi folyóiratában közöltünk, vagy ha az elmúlt 20 évben ezekben a folyóiratokban  
csupán 5—8 dolgozat publikálását sikerült elérnünk. A folyóiratok értékét impakt fakto-  
ruk adja meg. Így nem érthető, hogy ezeknek a faktoroknak az ismertetését miért nem  
kérjük, ha elismerjük, hogy vannak rangos folyóiratok, és miért az opponenseket terheljük  
ezeknek az adatoknak a kikeresésével. A kérdés minősítő értéke — az egyes folyóiratokban  
közölt dolgozatok számának ismertetése nélkül — minimális!

23.1. pont: Ez a kérdés az előző pályázatok kérdéseivel képest kétségkívül előrelépés,  
különösen a 23.2. ponttal összekapcsolva. Milyen megoldást találhattak — és találtak —  
azok a témacsoportok, amelyek ezen a területen — érzésük szerint — csak *szerezny muta-  
tókkal* dicsekedhetnek, és azzal nem akartak a versenyen indulni? Természetesen azt,  
hogy a legfontosabb 10 publikációnak túlnyomórészt a közelmúltban megjelent dolgoza-  
taikat tekintik, hiszen közel egyéves átfutási idővel számolva az elmúlt 1—1,5 (2) évben  
megjelent közleményekre hivatkozást senki sem követelhet meg tőlünk.

Ez a hozzáállás semmiképpen sem marasztalható el, hiszen az *aktív* kutatók között  
nagyon sokan vagyunk, fiatalabbak és idősebbek is, akik mindig azokat a dolgozatokat  
tekintjük a legfontosabbaknak, amelyeket most vagy a közelmúltban írtunk. Magam  
részéről meg vagyok győződve arról, hogy a legjobb közleményeket ebben az évben írtam,  
de nagyon remélem, hogy ezeknél jelentősebb eredményekről tudunk beszámolni a most  
folyó, vagy pedig az elkövetkező időszakban tervezett kutatásaink révén. Önbecsapás?  
Lehet, de ha nem így lenne, magam és magunk alól húznánk ki a talajt, megszűnne a  
hajtóerő, nem lenne érdemes tanulni, kísérleti metodikáinkat tökéletesíteni, új módszere-  
ket megismerni, pályázatot benyújtani és támogatásért harcolni.

Ezt az utat azonban az eredményesebben dolgozó témacsoportok nem választhatják. Így so-  
kan voltak, akik olyan dolgozatokat soroltak fel, amelyekre már több hivatkozás történt.  
Azok, akik hittek abban, hogy jó mutatóik a pályázatuk elbírálásában lényeges szerepet  
játsszanak, kikeresték az elmúlt 10—20, vagy esetleg 30 év alatt közzétett dolgozataikból  
azt a 10 közleményt, amelyre a külföldi hivatkozások száma a legtöbb. Ez bizony sok köz-  
lemény esetén nagyon kemény munka volt (az MTA Könyvtárának az ebben a munkában  
járatos munkatársa 150 idegen nyelven, túlnyomórészt nemzetközi folyóiratban megjelent  
dolgozatlista teljes feldolgozását 5000,— Ft-ért vállalta).

Feltételezve, hogy minden témacsoport *egységesen* ezt az utat választotta (nem tette,  
mert nem erre kérték fel, ezenkívül fáradságos, nem mindenkinek érte meg) és megadta  
azt a 10 közleményt, amelyre a legtöbb hivatkozás történt, egyértelmű képet a témacso-  
portok tevékenységéről a bíráló bizottság még ekkor sem alkothat. Az átlagot éppen elérő,  
vagy valamivel meghaladó 10 dolgozatra eső hivatkozási szám mellett lehetséges, hogy

a témacsoport további 50 dolgozatára egyáltalán nem vagy alig hivatkoztak, míg a másik témacsoport esetében nemcsak 10 dolgozatra, hanem esetleg 50 vagy több dolgozatra is az átlagot meghaladó számban, ami óriási különbség!

Magam részéről hiányolom, hogy a kérdések között egy sem vonatkozott a pályázók nemzetközi szereplésére. Teljesen elfogadhatatlannak tartom azt a nézetet, mely a kutatók, témacsoportok tudományos tevékenységének megítélésében a külföldön, nemzetközi konferenciákon tartott előadásoknak semmiféle jelentőséget nem tulajdonít. Az ember szégyenli leírni, hogy a nemzetközi társaságok által szervezett konferenciákon, szűkebb-körű nemzetközi szimpóziumokon tartott előadások rangot és elismerést jelentenek a tudományos világban. Hazánk tudományos eredményeinek propagálása szempontjából egyáltalán nem mindegy, hogy egy kutató 100 előadást tartott, vagy egyetlen egyet sem nemzetközi konferenciákon, külföldi egyetemeken, kutatóintézetekben. Ez legalább olyan fontos, mint az élenjáró folyóiratokban való közlés. (Hihetetlen, de igaz, hogy még az azonos területeken dolgozó nagy intézetet, tanszéket vezető tudományok doktorai, egyetemi tanárok nemzetközi tevékenysége között is léteznek ilyen nagy különbségek.) Lehet, hogy vannak olyan kiváló magyar kutatók (de jó lenne, ha lennének!), akiknek kiemelkedő tudományos eredményei miatt nem szükséges nemzetközi folyóiratokban közölniük, nemzetközi konferenciákon szerepelniük. Az általános helyzet azonban alapvetően más. *Az, hogy figyelmen kívül hagyjuk a nemzetközi szereplést, csak tunyaságunkat, lustaságunkat táplálja* és odavezet, hogy becsapjuk önmagunkat.

Nézetem szerint *a feltett kérdések és az arra kapott válaszok aligha segítik az opponenseket, a bírálóbizottságokat a pályázók eddigi tudományos tevékenységének realis megítélésében és annak eldöntésében, hogy az egyes szakterületeken mely pályázók érdemelnek nagyobb és kik kisebb támogatást.* Ez az utóbbi tényező is rendkívül fontos, hiszen nemcsak akkor vétünk hibát, és nemcsak az szülhet elégedetlenséget, ha egy arra érdemes témacsoport nem részesült támogatásban, hanem az is, ha közepszerű tevékenységet kifejtő téma-vezető, témacsoport többszörösét kapja az azonos területen dolgozó, nálánál jobb teljesítményt felmutató pályázónál.

Az OTKA pályázati alap szétosztása — a lényegesen nagyobb összeg miatt — nehezebb, mint az előző két pályázat esetében. Itt már nemcsak a legkiválóbbakat kellett kiválasztani, hanem rangsorolni kellett a középmezőnyt is, amely csak a *tudományos tevékenységre jellemző összes adat* (publikációk száma  $\times$  folyóiratok impakt faktora, a külföldi hivatkozások száma és a nemzetközi szereplés) figyelembevételével érhető el.

Erre az egyáltalán nem bonyolult feladatra a szerző korábbi írásában,<sup>2</sup> valamint az MTA 1985. évi közgyűlésén tett javaslatot, rámutatva beszámoltatási és számon kérő rendszerünk hiányosságaira is. Szomorúan kell megállapítanom, hogy a teljesítményt honoráló javaslatomból egyetlen gondolatot sem találtak hasznosíthatónak, mivel az 1980—85-ös időszakra vonatkozó beszámoló elkészítésének előírása lényegében nem különbözik a 10 vagy 20 évvel ezelőttil! Ugyanakkor más termelő egységeknél a teljesítmény ma már mindinkább döntő tényezővé válik az egyéni és kollektív tevékenység megítélésében, az ezzel járó anyagi és erkölcsi elismerésben és a további fejlesztés, támogatás odaítélésében (üzemeket számolunk fel rossz hatékonyságuk miatt!).

\* \* \*

A pályázati rendszer bevezetése a kutatás támogatásának odaítélésében és megszerzésében kétségkívül nagy előrelépést jelent. A kívánt célt azonban csak akkor érhetjük el, ha biztosítjuk a pályázati alapnak az *eddigi tevékenység szerinti differenciált szétosztásának*

<sup>2</sup> SOLYOSI FRIGYES: Magyar Tudomány, 1984. 9. sz. 706.



lehetőségét, a pályázati időszak végén az elért eredmények számonkérését, és a más témacsoportokéval való összehasonlítható értékelését.

A felelősség minden vonatkozásban rajtunk, kutatókon van. Nemcsak a saját képünkre formált kutatási programok összeállításában, a pénzügyi támogatás felkutatásában és az ezt biztosító magas és még magasabb szintű főhatóságok meggyőzésében kell eredetiségünket, ötletgazdagságunkat bizonyítanunk, hanem összefogva — saját érdekünkben és a magyar kutatás érdekében is — hasonló kvalitásokat kell felmutatnunk a számonkérésben, a beszámoltatás, a tudományos eredmények értékelő módszereinek kidolgozásában és elfogadtatásában is.

Solymosi Frigyes

## Beérkezett könyvek\*

### Természettudományok

Catalogue of Palaearctic Diptera. Szerkesztette Soós, Á. és Papp, L. Akadémiai Kiadó, 1986. 11. köt. 346 l., 12. köt. 265 l. Két kötet ára 708 Ft.

The Fauna of the Kiskunság National Park I. Szerkesztette Mahunka, S. Akadémiai Kiadó, 1986. 490 l., 92 ábra, 11 táblázat. Ára 570 Ft.

Multidomaine Proteins. Szerkesztette Pathy, L. és Friedrich, P. Akadémiai Kiadó, 1986. 221 l., 93 ábra, 8 táblázat. Ára 270 Ft.

A neutronok szerepe a tudományban és a gyakorlatban. Szerkesztette Kiss Dezső, Nagy Árpád, Neményi Márta (Az atomenergia- és magkutatás újabb eredményei 4.) Akadémiai Kiadó, 1986. 183 l., 14 kép. Ára 59 Ft.

Steinmann Henrik—Zombori Lajos; A rovartest alaktani kifejezései II. A tor (Biológiai Tanulmányok 13.) Akadémiai Kiadó, 1986. 317 l., 91 ábra. Ára 78 Ft.

### Műszaki tudomány

Kubinszky, Mihály; Bohuslav Fuchs. Akadémiai Kiadó, 1986. 28 l., 52 fénykép. Ára 150 Ft.

### Társadalomtudományok

Bessenyei György összes művei. Próza munkák 1802—1804. Sajtó alá rendezte Kókay György. Akadémiai Kiadó, 1986. 579 l. Ára 64 Ft.

Csizmadia, Ernő—Székely, Magda; Food Economy in Hungary. Akadémiai Kiadó, 1986. 217 l., 30 ábra, 66 táblázat. Ára 250 Ft.

A Forradalmi Kormányzótanács jegyzőkönyvei 1919. Szerkesztette és a bevezető tanulmányt írta Imre Magda és Szűcs László. Akadémiai Kiadó, 1986. 585 l., 55 fénykép. Ára 172 Ft.

Gabler, Dénes—Vaday, Andrea H.; Terra Sigillata in Barbiarum zwischen Pannonien und Dazien. Akadémiai Kiadó, 1986. 85 l., 37 kép. Ára 295 Ft.

A közép- és délkelet-európai államok a két világháború között. Szerkesztette Incze Miklós. Akadémiai Kiadó, 1986. 329 l. Ára 73 Ft.

Makk Ferenc; Magyarország a 12. században (Magyar História). Gondolat, 1986. 231 l. Ára 30 Ft.

Nagybacsoni Nagy Vilmos; Végzetes esztendőök 1938—1945. Átdolgozott, második kiadás. Gondolat, 1986. 346 l. Ára 50 Ft.

Somlai Péter; Konfliktus és megértés. A családi kapcsolatrendszer elmélete. Gondolat, 1986. 358 l. Ára 40 Ft.

Tudomány- és műszaki politika. Kutatás, fejlesztés, innováció, tudományszervezés I—II. (Tudományszervezési füzetek) Szerkesztette Vas-Zoltán Péter. Akadémiai Kiadó, 1986. 669 l. Két kötet ára 111 Ft.

Wogulisches Wörterbuch. Szerkesztette Munkácsi, B. és Kálmán, B. Akadémiai Kiadó, 1986. 950 l. Ára 1010 Ft.

### Orvostudomány

Research on Dietary Fibres. Szerkesztette Ruzsa, Cs., Jávors, T., Mózsik, Gy. Akadémiai Kiadó, 1986. 222 l., 52 ábra, 44 táblázat. Ára 294 Ft.

\* A tájékoztató az 1986. március–áprilisban beérkezett könyvek alapján készült.

## Az elnökség napirendjén:

## az Akadémiai Könyvtár fejlesztése és a tudományos helyzetelemzések programja

Az elnökség márciusi ülése jórészt az 1986. évi közgyűlés előkészítésével foglalkozott. A közgyűlés elé terjesztendő javaslatokat megtárgyalásuk után ismertetjük. A közgyűlést nem érintő napirendi pontok közül ezúttal két tájékoztatót mutatunk be.

Az *MTA Könyvtárának helyzete és fejlesztése* című összefoglalás bevezetőjéből kiténik, hogy — a tudományos gyűjtemények volumenét, változatosságát és szolgáltatásainak számát-kiterjedtségét tekintve — az ország legjelentősebb tudományos könyvtáráról van szó. Az elnökség legutóbb 1961-ben foglalkozott a könyvtárral, megállapítva, hogy a magyar viszonylatban is elmaradt Akadémiai Könyvtár korszerű, tudományos nagykönyvtárrá vált. Határozatában kitézte a további fejlesztés feladatait — közöttük a tudományos kutatómunka rendszeres végzésének igényét. Napjainkban egy újabb fejlődési szakasz következik, amit a könyvtárrekonstrukció-épületbővítés és a könyvtárgépesítési program jelez.

Az 1961–85 közötti negyedszázadban az országos gyűjtőköri kooperációval összhangban végzett *állománygyarapítás* eredménye a tudományok széles skáláját átfogó, mintegy 930 ezer kötet könyv, elsősorban a nyelv- és irodalomtudomány, az ókortudomány, az orientálistika, valamint a természettudományi alapkutatáshoz szükséges művek köréből. Páratlan értéket képvisel a történelmi hagyományokat őrző folyóiratgyűjtemény 12 500 körüli címjegyzékével — köztük 5000 kurrens külföldi periodikával. Az akadémiai könyvtári hálózat 4000 kurrens folyóiratával együtt ez a szám az országba járó tudományos folyóiratoknak mintegy 50%-át jelenti. A beszerzésben nagy szerepe van a csere-tevékenységnek: jelenleg 76 állam 1529 intézményével tart fenn a könyvtár kapcsolatot.

A *múzeális gyűjtemények* rendkívül gazdagok. Példa erre a Kézirattár és a Régi Könyvek Gyűjteménye 1200 ősnymatványával, az író- és tudóshagyatékokkal, magyar klasszikusok (Vörösmarty, Arany,

Ady stb.) kézírataival, valamint a nemzetközi hírvé Keleti Gyűjtemény állománya. Felbecsülhetetlen értékei Kaufman, Vámbéry, Kőrösi Csoma, Goldziher és mások kézíratai s újabban a „Tibetan Tripitaka” 168 kötetes reprintje, a „Mongolian Kanjur” 108 kötete, egy japánisztikai és a közelmúltban beszerzett Scheiber-féle hebraisztika-judaica könyvtár. Az MTA Levéltárával és Mikrofilmtárával 1961-től csaknem megduplázódott az MTAK anyaga (ma 1 744 000 egységből áll), s mindezzel szerves egységet alkot az akadémiai könyvtári hálózat másfél milliós könyv- és folyóiratállománya.

A könyvtár *igénybevétele* — a szűkös férőhely ellenére — kiemelkedően intenzív a helybenolvasást és kölcsönzést tekintve; 1985-ben 3362 fő volt a beiratkozott olvasók száma.

Az *információs szolgáltatások* sokrétűek. A hagyományos tájékoztatás részeként témabibliográfiák összeállítását, irodalomkeresést vállal a könyvtár hazai és külföldi tudományos igények kielégítésére; folyamatos az akadémia-történeti dokumentációs tevékenység és a publikált tudományszervezési dokumentáció. (1961-től jelenik meg a Tudományszervezési Tájékoztató, 1983-tól a Kutatás-Fejlesztés.)

1978-tól működteti a könyvtár az ISI (Philadelphia) számítógépes *Science Citation Index* interdiszciplináris adatbázisát, amely hetente kb. 11 ezer publikáció adataival, ill. 150 ezer hivatkozási adattal bővül. Az ISI szolgáltatásokat — tartalomjegyzék-, téma-, idézettség-, publikációs tevékenység figyelése — 1985-ben 686 felhasználó vette igénybe. Az 1982-től működő természettudományos publikációs adatbank 52 kutatóhely 16 ezer publikációjának adatait tartalmazza.

Az Akadémiai Könyvtár kijelölt *nemzeti szervként* képviseli Magyarországot a szocialista országok Nemzetközi Társadalomtudományi Információs Rendszerében (az 1985-ig létrehozott közös adatbázis — kísérleti jelleggel — 20 megrendelőnek nyújt 50 témakörből online szolgáltatást), hazai vonatkozásban pedig szervezője és

gesztora a Társadalomtudományi Információs Munkacsoportnak.

Szakirodalmi, tudománytörténeti és forrásfeltáró *kutatómunka* folyik a könyvtárban — az egyéni érdeklődés figyelembevételével is — intézményi szinten, amihez kiadói tevékenység is kapcsolódik. Sorozataik: az MTA Könyvtárának Közleményei (90 kötet), MTA Könyvtára Kézirattárának Katalógusai (16 kötet), Keleti Tanulmányok (6 kötet), Budapest Oriental Reprints (2 sorozat, a Kőrösi Csoma Társasággal közös kiadásban), Informatika és Tudományelemzés (1–4 kötet). Emellett szerkesztenek, illetve kiadnak periodikus kiadványokat (Scientometrics, ECSSID Bulletin, Analecta Linguistica) s a könyvtár jelenteti meg 1983-tól a Kulturális és Történelmi Emlékeink Feltárása és Kiadása című főirány köteteit.

A könyvtár főállású dolgozóinak létszáma 159 fő (1961-ben 82 volt). Tizen rendelkeznek tudományos fokozattal és 96 könyvtáros egyetemi-főiskolai végzettségű.

A *technikai részlegek* fejlesztése lehetővé tette évi 120 ezer mikrofilm (fotófelvétel), egy milliónál több xeroxmásolat elkészítését, a sokszorosító üzemben pedig 2,5 millió oldal nyomására, a kötetekben négyezer kötet kötésére van lehetőség.

Az Akadémiai Könyvtár mint az MTA kutatóintézeti könyvtári hálózatának központja, ellátja az intézeti könyvtárak szakmai felügyeletét, és módszertani-szervezési támogatást nyújt.

1866-ban mintegy 10 ezer kötetet foglalta el helyét az Akadémia székházában a könyvtár, 70 férőhelyet biztosított a olvasóteremben. A mai, sokszázszoros kötettség raktározása tarthatatlanná vált, bár valamit javított a helyzet az 1984-ben üzembe helyezett törökbálinti raktár; az olvasótermi helyek száma viszont 120 éve nem gyarapodott. A Minisztertanács elnökének hozzájárulásával, a Fővárosi Tanács közreműködésével radikális megoldásra került sor az akadémiai székházzal egybeépült, ún. akadémiai bérház könyvtári célokra való átalakításának megkezdésével. Az 1980-ban meghirdetett rekonstrukciós pályázat díjnyertesének tervei alapján 1984-ben kezdte meg az átépítést a Középületkivitelező Vállalat, a befejezés 1988. első negyedévére vállalt határidejével.

A *rekonstrukció* eredményeként a könyvtár alapterülete megduplázódik, az olvasói férőhelyek száma több mint 200%-kal fog megnödni. A nyolcszintes új épületben 18 ezer polcfolyóméteren kb. 800 ezer könyv lesz raktározható. A könyvtárgépesítés és az információgépesítés tervei készülnek. Fokozatosan automatizálásra kerül az évi 14 ezer kötetes gyarapodás teljes bibliográ-

fiai nyilvántartása, a nemzetközi kiadványcsere, a folyóiratnyilvántartás. 1986-ban a könyvtár rátért az új nemzetközi szabvány szerinti katalogizálásra, ez készíti elő a katalógusgépesítést.

A fejlesztés rendkívül fontos tényezője a könyvtár munkatársainak szakértelme.

Az elnökség tagjai hozzászólásaikban egyrészt úgy vélték, hogy a tudományos élet képviselői nem élnek eléggé a könyvtár adta jó lehetőségekkel, másrészt — személyes tapasztalatokra hivatkozva — hangsúlyozták, hogy az Akadémiai Könyvtár a legkiválóbb könyvtárak közé tartozik. Külön méltányolták kiadói és informatikai tevékenységét.

Az elnök — megköszönve a színvonalas sokoldalú beszámolót — az előterjesztés és a határozati javaslat elfogadását indítványozta, amely szerint az elnökség támogatja az Akadémiai Könyvtár fejlesztési munkálatait.

\*

Az 1985. évi közgyűlés határozatának megfelelően a tudományos osztályok javaslatot dolgoztak ki *helyzetelemzések* elkészítésére. Az 1986–90 közötti program célja, hogy az osztályok tudományterületeinek belső fejlődése és a kapcsolódó tudományterületek segítése mellett támogassák a középtávú kutatási tervek megvalósítását, végezzék el értékelését és járuljanak hozzá az 1991-ben kezdődő öt éves tervek kidolgozásához, ill. a tudomány oldaláról történő megalapozásához.

A tudományos osztályok — az Akadémia elnökének felkérésére — összesen 94 helyzetelemzés elkészítését javasolták, ebből hét témát ajánlottak közvetlen elnökségi vitára, 16-ot pedig elnökségi alkalmi bizottság plenármúrára.

A helyzetelemzések három típusba rendezhetők: egy részük interdiszciplináris jellegű, egy másik csoportjuk cél jellegű, a többi pedig tudományági. Az elnökség által végül jóváhagyott 80 helyzetelemzés között örömdetesen sok az *interdiszciplináris* jellegű.

Az elnökség közvetlenül hat témát kíván megvitatni a következő öt évben. Ezek közül interdiszciplinárisak:

— *Az erdők szerepe korunk társadalmában*

— *Sport és egészség*

— *A népgazdaság szempontjából fontosabb új és tökéletesített tulajdonságú anyagok előállításának, felhasználásának és ipari elterjesztésének helyzete.*

A tudományági helyzetelemzések közül elnökség elé kerül:

- A mezőgazdaság alkalmazkodó képességének lehetőségei;
- A közlekedéshálózati infrastruktúrák, mint a népgazdasági infrastruktúra alrendszereinek helyzete és fejlesztési irányai;
- A politikatudományok komplex tudományági helyzetelemzése.

További hét témában az elnökség alkalmi bizottságok közreműködésével kíván állást foglalni.

*Interdiszciplináris* jellegű közülik:

- A hazai úrkutatási tevékenység helyzete;
- A mezőgazdasági termelés és lakosság a szociológiai kutatások tükrében;

- A biotechnológia jelentősége a növény-nemesítésben és állatnemesítésben;
  - A mikrobiológiai kutatások helyzete.
- Cél jellegű:*

- Az iparban folyó mikrobiális genetikai kutatások helyzete.

*Tudományágiak:*

- A sejt és fejlődésbiológiai kutatások helyzete;
- A vezetés- és szervezéstudomány komplex ágazati elemzése.

**RR**

## A Tudományos Minősítő Bizottság hírei

Új doktorok

1986. március

ADORJÁN BENCE (Számítástechnikai Koordinációs Intézet) „Műszaki-gazdasági-társadalmi kölcsönhatások érvényesülése a számítástechnikában” című könyve alapján — a közgazdaságtudomány doktora. *Opponensek:* Jándy Géza, a műszaki tudomány doktora, Korán Imre és Kovács Géza, a közgazdaságtudomány doktora; *bírálbizottság:* Augusztinovicz Mária és Kozma Ferenc, a közgazdaságtudomány doktora, Peák István, a matematikai tudomány doktora, Herczegh János és Nováky Erzsébet, a közgazdaságtudomány kandidátusai.

BORSOS BÉLA a művészettörténeti tudomány doktora. *Értekezésének címe:* Anyag és technika stílusformáló szerepe az európai üvegművesség történetében; *opponensek:* Kádár Zoltán és Voit Pál, a művészettörténeti tudomány doktora, Kiss Ákos, a művészettörténeti tudomány kandidátusa; *bírálbizottság:* Zádor Anna, a művészettörténeti tudomány doktora, Makkai László, az MTA lev. tagja, Szabadvary Ferenc, a kémiai tudomány doktora, Bod Lászlóné és Miklós Pál, a művészettörténeti tudomány kandidátusai.

EPERJESSY GÉZA (ELTE) a történelemtudomány doktora. *Értekezésének címe:* A szabad királyi városok kézműipara a reformkori Magyarországon; *opponensek:* Szabad György, az MTA lev. tagja, Kállay István és Vörös Károly, a történelemtudomány doktora; *bírálbizottság:* Kosáry Domokos, az MTA r. tagja, Bácskai Vera,

Endrei Walter, Rácz István, Trócsányi Zsolt és Varga János, a történelemtudomány doktora.

FOGASSY ELEMÉR (BME) a kémiai tudomány doktora. *Értekezésének címe:* Optikai izomerek elválasztása; *opponensek:* Deák Gyula és Simonyi Miklós, a kémiai tudomány doktora, Kajtár Márton, a kémiai tudomány kandidátusa; *bírálbizottság:* Kisfaludy Lajos, az MTA lev. tagja, Blaskó Gábor, Heil Bálint, Kuszmann János és Zsádon Béla, a kémiai tudomány doktora, Pintér István, a kémiai tudomány kandidátusa.

FÜGEDI ERIK (Központi Statisztikai Hivatal) a történelemtudomány doktora, „A középkori magyar arisztokrácia fejlődésének vázlata” című, tézisekbe foglalt munkássága alapján. *Opponensek:* Bónis György, az állam- és jogtudomány doktora, Cseh-Szombathy László, a szociológiai tudomány doktora, Kubinyi András, a történelemtudomány kandidátusa; *bírálbizottság:* Kosáry Domokos és Székely György, az MTA r. tagjai, Gerics József és Györfly György, a történelemtudomány doktora, Szűcs Jenő, a történelemtudomány kandidátusa és Engel Pál.

HARASZTI JÁNOS (Állatorvostudományi Egyetem) az állatorvostudomány doktora. *Értekezésének címe:* A zsírmobilizációs zavar szerepe az ellés utáni szaporodásbiológiai rendellenességek kialakításában szarvasmarhánál. *Opponensek:* Becze József,

zsef és Kapp Pál, az állatorvostudomány doktora, Dohy János, a mezőgazdasági tudomány doktora; *bírálóbizottság*: Kovács Ferenc, az MTA r. tagja, Czákó József, az állatorvostudomány doktora, Lami Gyula, Munkácsi Ferenc, Schmidt János és Tóth Béla, az állatorvostudomány kandidátusai.

HUSZTI ERNŐ (Magyar Nemzeti Bank) a közgazdaságtudomány doktora. *Értekezésének címe*: Antiinflációs útkeresés — monetáris politika és gyakorlat Magyarországon; *opponensek*: Gyöngyössi István és Tallós György, a közgazdaságtudomány doktora, Szentiványi Iván, az állam- és jogtudomány doktora; *bírálóbizottság*: Hoch Róbert, az MTA lev. tagja, Neményi István, a közgazdaságtudomány doktora, Szép Jenő, a matematikai tudomány doktora, Bácskai Tamás, Foltyn Ferenc és Kádár Iván, a közgazdaságtudomány kandidátusai.

KAHULITS LÁSZLÓ (MSZMP Politikai Főiskola) a közgazdaságtudomány doktora. *Értekezésének címe*: A szocialista tulajdonviszonyok; *opponensek*: Benke István, Nagy Lajos és Vilmos József, a közgazdaságtudomány doktora; *bírálóbizottság*: Sipos Aladár, az MTA r. tagja, Kovács Géza, a közgazdaságtudomány doktora, Sárközi Tamás, az állam- és jogtudomány doktora, Kerékgyártó György, Vámosi Sándor és Zsarnóczai Sándor, a közgazdaságtudomány kandidátusai.

KAMMERER LÁSZLÓ (Fővárosi István Kórház) az orvostudomány doktora. *Értekezésének címe*: A diabetes mellitus chronicus szövődményeiről (előfordulás, progressió, pathogenesis); *opponensek*: Barta Lajos és Szilágyi Géza, az orvostudomány doktora, Halmos Tamás, az orvostudomány kandidátusa; *bírálóbizottság*: Antoni Ferenc, az MTA r. tagja, Fonyó Attila és Káldor Antal, az orvostudomány doktora, Balási Imre, Gerő László és Orosz László, az orvostudomány kandidátusai.

KENYERES ZOLTÁN (ELTE) az irodalomtudomány doktora. *Értekezésének címe*: Az Elysiumtól a Tűzkútig. A romantikus-esztéta szemlélet és a nem reflexív líra kibontakozása Weöres Sándor költészetében; *opponensek*: Fenyő István, Poszler György és Tamás Attila, az irodalomtudomány doktora; *bírálóbizottság*: Szabolesi Miklós és Pándi (Kardos) Pál, az MTA r. tagjai, Kovács Sándor Iván, az irodalomtudomány doktora, Almási Miklós, a filozófiai tudomány doktora, Bodnár György és Martinkó András, az irodalomtudomány kandidátusai.

LÁSZLÓ ARANKA (SZOTE) az orvostudomány doktora. *Értekezésének címe*: Biokémiai markerek enzimopathiás homo- és heterozigotákban, lipid- és lipoprotein anyagcserezavarok primer és sekunder szűrése; *opponensek*: Méhes Károly, az orvostudomány doktora, Cholnoky Péter és Oláh Éva, az orvostudomány kandidátusai; *bírálóbizottság*: Karmazsin László, Mestyan Gyula, Sas Mihály, Schuler Dezső és Szórády István, az orvostudomány doktora, Frank Kálmán és Velkey László, az orvostudomány kandidátusai.

NYITRAI FERENCNÉ (Központi Statisztikai Hivatal) „A népgazdasági hatékonyság és tartalékai” című könyve alapján — a közgazdaságtudomány doktora lett. *Opponensek*: Augusztinovics Mária, Berend Iván és Román Zoltán, a közgazdaságtudomány doktora; *bírálóbizottság*: Falusné Szikra Katalin, Simai Mihály és Szabó Kálmán, az MTA r. tagjai, Kovács János, a közgazdaságtudomány doktora, Hegedűs Miklós, a közgazdaságtudomány kandidátusa.

PIRNÁT ANTAL (MTA Irodalomtudományi Intézete) az irodalomtudomány doktora. *Értekezésének címe*: Balassi Bálint poétikája; *opponensek*: Kovács Sándor, Nemeskürty István és Tarnai Andor, az irodalomtudomány doktora; *bírálóbizottság*: Tolnai Gábor, az MTA r. tagja, Makkai László, az MTA lev. tagja, Benda Kálmán, a történelemtudomány doktora, Keserű Bálint, Kulcsár Péter és Tarnóc Márton, az irodalomtudomány kandidátusai.

PONYI JENŐ (MTA Limnológiai Kutatóintézete) a biológiai tudomány doktora. *Értekezésének címe*: A Balaton nyíltvizének és iszapjának gerinctelen állatvilága és életkörülményeik; *opponensek*: Berczik Árpád, az MTA lev. tagja, Gere Géza és Mahunka Sándor, a biológiai tudomány doktora; *bírálóbizottság*: Jermy Tibor, az MTA r. tagja, Hortobágyi Tibor, Szabó I. Mihály és Varga Zoltán, a biológiai tudomány doktora, Abaffyné Dózsa Farkas Klára, a biológiai tudomány kandidátusa.

SZIDAROVSKY FERENC (Kertészeti Egyetem) a műszaki tudomány doktora. *Értekezésének címe*: Ásványi nyersanyagok optimális kutatási programja kialakításának matematikai módszerei; *opponensek*: Kapolyi László, az MTA r. tagja, Benkő Ferenc, a földtudomány doktora, Kovács László Béla, a matematikai tudomány kandidátusa; *bírálóbizottság*: Martos Ferenc, az MTA r. tagja, Kovács Ferenc, Meskó Attila és Tóth Miklós, a műszaki tudomány

doktorai, Végh Sándorné, a földtudomány doktora, Jámbor Áron, a földtudomány kandidátusa.

TÓTH TIBOR (Jannus Pannonius Tudományegyetem) a történelemtudomány doktora. *Értekezésének címe:* A magyar mezőgazdaság struktúrája a két világháború között; *opponensek:* Ránki György, az MTA r. tagja, Csáki Csaba, a közgazdaságtudomány doktora, Gunst Péter, a történelemtudomány kandidátusa; *bírálóbizottság:* Orbán Sándor, Puskás Julianna és Rácz István, a történelemtudomány doktora, Mészáros Károly és Szuhay Miklós, a történelemtudomány kandidátusai.

URBÁN ALADÁR (ELTE) a történelemtudomány doktora. *Értekezésének címe:* Batthyány Lajos miniszterelnöksége és a miniszterelnöki hatáskör 1848-ban; *opponensek:* Szabad György, az MTA lev. tagja, Varga János és Vörös Károly, a történelemtudomány doktora; *bírálóbizottság:* Kosáry Domokos, az MTA r. tagja, Sinkovics István és Trócsányi Zsolt, a történelemtudomány doktora, Hajdú Lajos, az állam- és jogtudomány doktora, Lukácsy Sándor, az irodalomtudomány kandidátusa, Zachar József, a történelemtudomány kandidátusa és Katona Tamás.

VALKOVICS EMIL (KSH Népeségtudományi Kutatóintézete) a szociológiai tudomány doktora. *Értekezésének címe:* Az 1959–1980. évi magyarországi általános korszecifikus termékenységi arányszámok modellezésének néhány tapasztalata; *opponensek:* Hoóz István és Köves Pál, a közgazdaságtudomány doktora, Kovács Józsefné, az állam- és jogtudomány kandidátusa; *bírálóbizottság:* Bognár József, az MTA r. tagja, Kupcsik József, a közgazdaságtudomány doktora, Mikolás Miklós, a matematikai tudomány doktora, Szabady Egon, a szociológiai tudomány doktora, Tahin Tamás, a szociológiai tudomány kandidátusa, Eiben Ottó, a biológiai tudomány kandidátusa.

VASVÁRI MIKLÓS (Zrínyi Miklós Katonai Akadémia) a hadtudomány doktora. *Értekezésének címe:* A műszaki biztonság további korszerűsítésének útjai a hadművelleti szétbontakozással összefüggésben; *opponensek:* Deák Péter és Móréc Lajos, a hadtudomány doktora, Léka Gyula, a hadtudomány kandidátusa; *bírálóbizottság:* Thürmer Gyula, Kalló Péter és Bokor Imre, a hadtudomány doktora, Enzsöl Gyula, Kovács Sándor és Kőszegvári Tibor, a hadtudomány kandidátusai.

## Helyreigazítás

A Magyar Tudomány 1986/2. számában megjelent *Lévai András:* "Magerók felszabadításán alapuló újabb energiaforráshetőségek" című cikknek első, a geotermikus energiahasznosítás hazai helyzetével foglalkozó részéből technikai okokból sajnálatos módon kimaradt a hivatkozás *Szi-*

*las A. Pálnak*, a Földtani Kutatás 1985/3. számában megjelent „Helyzetkép és feladatok a hazai geotermikus energiatermeléssel kapcsolatban” című tanulmányára, amelyet a szerző a Magyar Tudomány idézett cikkében felhasznált.

Leindler László:

## Strong Approximation by Fourier Series

Megkísérlem megvilágítani a könyv témáját a nem szakemberek számára. Fejér Lipót 1902-ben bizonyította be azt a nevezetes (és egyúttal leghíresebb) tételét, hogy egy folytonos függvény Fourier-sorának részletösszegeiből képezett számtani közepek egyenletesen tartanak a függvényhez. Ez egy meglepő tény annak ismeretében, hogy maguk a Fourier-sor részletösszegei e tulajdonsággal nem bírnak (egyébként erre is Fejér adott egy érdekes példát), s így természetes, hogy elkezdtek vizsgálni e jelenség okát. Egy lehetséges magyarázat: amikor az említett számtani közepek eltérését a függvénytől felírjuk, a keletkező összegben sok ellenkező előjelű tag keletkezik, s ezért tart nullához. Hardy és Littlewood 1913-ban megmutatta, hogy ez nincs így, mert még a megfelelő tagok abszolút értékét véve is („erős szummáció”) nullához tartó összeget kapunk.

Ennek az „erős szummációnak” a vizsgálata a könyv tárgya. Az intenzív kutatások ezen a területen a 60-as évek elején Alexits György kezdeményezésére indultak meg. A jelentős eredmények többnyire magyar kutatók nevéhez fűződnek, és elértek egy olyan szintet, ami indokoltá tette a könyv megjelenését.

Az első rész ún. *direkt approximációs tételekkel* foglalkozik: ha a függvény eleget tesz bizonyos strukturális tulajdonságoknak, akkor valami állítható az erős közepekkel való szummáció nagyságrendjéről. (Termé-

zetesen az erős közepek fentebb bevezetett fogalma különböző általánosításokat nyer a könyvben.)

A második rész témája a *fordított tételek*; az erős approximáció rendjéből a függvény strukturális tulajdonságaira lehet következtetni.

A harmadik rész ún. *beágyazási tételekkel* foglalkozik: az állítások olyan jellegűek, hogy egy függvényosztály része egy másiknak, ahol valamelyik osztály erős approximációs tulajdonságokkal definiált.

Végül a negyedik rész olyan *különböző jellegű eredményeket* tartalmaz, amelyek nem illettek az előző részek egyikébe sem.

Mindegyik rész elején rövid ismertetés található a tárgyalandó témákról. A bizonyítások világosak és áttekinthetőek; az eligazodást egy részletes név- és tárgymutató is elősegíti.

Bár a könyv témája meglehetősen speciális, mégis a felhasznált előismeretek minimális volta miatt érdeklődésre tarthat számot más területeken dolgozó kutatómatematikusok részéről is. A szerző célja (helyesen) nem a lehető legáltalánosabb tételek technikailag aránytalanul bonyolultabb bizonyításainak leírása, hanem a használt módszerek megismertetése, és ez feltétlenül hasznos minden, a matematikai analízist művelő szakember számára. (Akadémiai Kiadó, 1985. 209 l.)

Szabados József

Varga Sándor:

A magyar könyvkiadás és könyvkereskedelem  
1945—1957.

Egy „obszitos könyvterjesztő” — ahogy a szerző korábbi cikkében önmagát nevezi — szánta pihenő éveit javarészt könyvtárak és levéltárak buvárlására, hogy históriát írjon.

Történelmi feladatvállalásának nem ez az első nagyobb termése. 1980-ban jelent

meg a „A Magyar Könyvkereskedők Egyesületének alapítása” című műve. (Az egyesület 1878-ban alakult, s hogy a könyv megjelenése „lekéste” a centenáriumot, az nem csupán a nyomda cammogását jelzi; a centenáriumra éppen csak a szerző figyelt — a Magyar Könyvkiadók és Könyvter-

jesztők Egyesülése érthetetlen módon — meg sem emlékezett a Magyar Könyvkereskedők Egylete századik évfordulójáról. A bécsi testvérintézmény századik születésnapján országos ünnepek voltak, s az ebből az alkalomból kiadott könyvhöz a köztársasági elnök, két miniszter és Bécs város főpolgármestere írt előszót.

A szerző mindkét műve — a szó valódi értelmében — hiányt pótol. Hasznos forrásként kínálkozik mindkét korszak kultúrtörténeteinek; a laikus, könyvbarát olvasót pedig a szakma műhelyeibe vezeti.

A „könyvszakma” a múlt században — figyelemztet e művében kalauzunk — még magába foglalta a nyomdászatot, a könyvkötészetet, a könyv-, folyóirat-, zenemű-, térképkiadást, a könyv- és zeneműkereskedelmet, a kölcsönkönyvtárat. A „könyvszakma” kifejezés a mai szóhasználat szerint *kizárólag a könyvek és zeneművek kiadásával és terjesztésével* foglalkozó vállalatok, szervezetek, intézmények összességét jelenti. Szándéka szerint eme szervezetek, intézmények „eseménytörténetét” vállalja; „villanásszerűen” utalva ezek politikával, s művelődéstörténettel való összefüggéseire.

Mégsem száraz eseménytörténete a kötet a könyvkiadással és terjesztéssel foglalkozó intézmények létesülésének, megszűnésének. Nemcsak azért, mert a nyomdákat, kiadókat, s a terjesztéssel foglalkozó intézményeket benépesítik a szervezők, vezetők kinevezésének, működésének — tehát személyiségek és személyek tevékenységének — történései is; hanem azért, mert az az ígért „villanásszerű” megjelenítése a könyvszakma politikával és művelődéspolitikával való összefüggéseinek nemcsak hitelesen idézi fel a kor atmoszféráját, hanem az ismert jellemzőkhöz új vonásokat is ad.

A felszabadulás szinte másnapján az élet gyors újraindulása a könyvszakmára is érvényes, annak ellenére, hogy pótolhatatlan személyi és óriási anyagi veszteséget szenvedett a háború alatt. A megmaradt magánkiadók azonnal megkezdték tevékenységüket, s a régiekhez sok új kiadó alakulása járult; a legismertebb a Szikra (az MKP kiadója) mellett még számos más is.

A szerző négy fejezetre tagolja témáját (I. A felszabadulástól a nagyüzemek államosításáig; II. A könyvszakma államosítása; III. A tárcakiadók évei; IV. A könyvszakma a Kiadói Főigazgatóság irányítása alatt). A fejezeteken belül nemcsak a szervezeti változásokat követi nyomon, de minden esetben kitér a könyvnapok bizonyos tartalmi és számszerű eredményeinek bemutatására is (noha „tartalmi” kérdéseket az előszó szerint nem vállal) a könyvárak alakulásának helyzeti elemzésére stb. stb. (Tájékozódásul pl. melléjük írja az alapvető élelmiszerek egynémelyikének akkori árait is.)

A tárgyalt évtized e szakma területén oly gazdag eseményekben — a nyomdák-tól a tanyasi olvasókig eljutott a könyv —, hogy bármilyen részlet kiemelése e szűk recenzióban torzítaná a könyv mértéktartóan kimunkált arányait. Így, csupán az általánosságok síkján hangsúlyozva annak erőit — példák nélkül — hívhatja fel az egészre az olvasó figyelmét a recenzens. Érdekes mű, érdemes az elolvasásra. Gazdag forrásjegyzék, időrendi és annotált névmutató egészíti ki a művet; így olyan személyekre is ráirányítja a figyelmet, akik semmilyen más kézikönyvben nem találhatók. (*Gondolat, 1985. 425*)

M. Kondor Viktória



## Содержание

### 146 Общее собрание Венгерской Академии наук, 1986 г.

<i>Лайош Фалувеги</i> : Приветственный адрес .....	409
<i>Шандор Чибби - Тибор Эрдеш</i> : Способность сбыта венгерской промышленности и интеллектуальная жизнь Венгрии .....	416
<i>Т. Иван Беренд</i> : Вступительная речь президента ВАН .....	433
<i>Иштван Ланг</i> : Отчетный доклад генерального секретаря ВАН .....	443
Отчет о работе Общего собрания ВАН .....	452

### Актуальные вопросы

В каком направлении следует продолжать венгерское академическое книгоиздательство? .....	467
--	-----

### Мнения

Размышления о сотрудничестве университетов и других высших учебных заведений Будапешта ( <i>Карой Полински</i> ) .....	479
Конкурсная система в Венгрии — глазами оппонента, участника конкурса ( <i>Фридьеш Шоймоши</i> ) .....	485

Научная жизнь	490
Книжное обозрение	495

## Contents

### 146th General Assembly of the Hungarian Academy of Sciences, 1986

<i>L. Faluvégi</i> : Address of Welcome .....	409
<i>S. Csibi - T. Erdős</i> : The Marketability of Hungarian Industry and the Intellectual Activity in Hungarian .....	416
<i>I. Berend T.</i> : Opening Address by the President .....	433
<i>I. Láng</i> : Secretary General Report .....	443
Report on the General Assembly .....	452

### Current Problems

About Future Trends in Hungarian Academic Publications .....	467
--	-----

### Opinions

Cooperation between Universities and High Schools in Budapest ( <i>K. Polinszky</i> ) ...	479
Our Competition-system — a Competitor Opponent's View ( <i>F. Solymosi</i> ) .....	485

Scientific Life	490
Book Review	495

## TARTALOMJEGYZÉK

### Az MTA 1986. évi 146. közgyűlése

<i>Faluégi Lajos: A tudomány és a tervezés új kapcsolatai</i> .....	409
<i>Csibi Sándor—Erdős Tibor: A hazai ipar piacképessége és a hazai szellemi élet</i> ..	416
<i>Berend T. Iván: „Dolgozzunk csendesen! Haladjunk folytonosan!”</i> .....	433
<i>Láng István: Két terveiklus határán</i> .....	443
Tudósítás a közgyűlésről .....	452
Az MTA új tiszteleti tagjai .....	458
Akadémiai Aranyérem 1986: <i>Pach Zsigmond Pál</i> .....	415
Az 1986. évi Akadémiai díjak .....	465

### Időszerű kérdések

Merre tartson az akadémiai könyvkiadás? ( <i>Herman József, Imre Samu, Klaniczay Tibor, Köpeczi Béla, Juhász Gyula, Ránki György, Vizi E. Szilveszter, Vajda György, Szántay Csaba, Pécsi Márton</i> ) .....	467
--	-----

### Vélemények

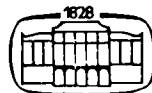
Gondolatok a budapesti egyetemek és főiskolák együttműködéséről ( <i>Polinszky Károly</i> ) .....	479
Pályázati rendszerünk — egy pályázó opponens szemszögéből ( <i>Solymosi Frigyes</i> ) ..	485

### Tudományos élet

Az elnökség napirendjén: az Akadémiai Könyvtár fejlesztése és a tudományos helyzetelemzések programja ( <i>RR</i> ) .....	490
A Tudományos Minősítő Bizottság hírei .....	492

### Könyvszemle

Leindler László: <i>Strong Approximation by Fourier Series</i> ( <i>Szabados József</i> ) ....	495
Varga Sándor: <i>A magyar könyvkiadás és könyvkereskedeleme 1945–1957.</i> ( <i>M. Kondor Viktória</i> ) .....	495
Beérkezett könyvek .....	489



307696

9  
**MAGYAR**

# Tudomány

A TARTALOMBÓL:

**Daganatkutatás és gyógyítás**

KÍSÉRLETES ONKOLÓGIA

\*

DAGANATFELISMERÉS ÉS KEZELÉS

\*

RÁKSZŰRÉS — MEGELŐZÉS

7

1986

**Akadémiai Kiadó, Budapest**

# MAGYAR Tudomány

A Magyar Tudományos Akadémia Értesítője  
XCIII. kötet — Új folyam XXXI. kötet 7. szám  
1986. július

✱

FŐSZERKESZTŐ  
Straub F. Brunó

✱

SZERKESZTŐBIZOTTSÁG

Beck Mihály, Berényi Dénes, Eörsi Gyula, Ferge Zsuzsa, Herman József,  
Hermann István, Jermy Tibor, Martos Ferenc, Nyers Rezső, Ránki György,  
Stefanovits Pál, Vámos Tibor, Vizi E. Szilveszter

✱

SZERKESZTŐK  
Csató Éva, Rejtő István, Szentgyörgyi Zsuzsa

A SZÁM SZERZŐI:

BESZNYÁK ISTVÁN, az orvostudomány doktora, osztályvezető főorvos, főigazgatóhelyettes (Országos Onkológiai Intézet); BODÓ MIKLÓS, az orvostudomány kandidátusa, osztályvezető főorvos (Országos Onkológiai Intézet); DÖBRÖSSY LAJOS, az orvostudomány kandidátusa, a WHO Európai Irodájának osztályvezetője (Koppenhága); ECKHARDT SÁNDOR, az MTA lev. tagja, főigazgató főorvos, egy. tanár (Országos Onkológiai Intézet); FLEISCHMANN TAMÁS, az orvostudomány kandidátusa, tud. osztályvezető (Országos Onkológiai Intézet); FÖLDES ISTVÁN, az orvostudomány doktora, igazgató (OKI Mikrobiológiai Kutatócsoportja); GYENES GYÖRGY, az orvostudomány kandidátusa, a főigazgató főorvos helyettese, egy. tanár (Országos Onkológiai Intézet); HOLCZINGER LÁSZLÓ, az orvostudomány doktora, tud. igazgatóhelyettes (Országos Onkológiai Intézet); HOLLÁN ZSUZSA, az MTA r. tagja, igazgató, egy. tanár (Országos Haematológiai és Vértranszfúziós Intézet); KÁRTESZI MIHÁLY, az orvostudomány kandidátusa, tud. főmunkatárs (SOTE); KERTAI PÁL, az orvostudomány doktora, egy. tanár (DOTE); LAPIS KÁROLY, az MTA r. tagja, egy. tanár (SOTE); SCHULER DEZSŐ, az orvostudomány doktora, egy. tanár (SOTE); SUGÁR JÁNOS, az orvostudomány doktora, igazgató, egy. tanár (Országos Onkológiai Intézet Onkopathológiai Kutatóintézete); SZILVÁSI ISTVÁN, az orvostudomány kandidátusa, főorvos (Orvostovábbképző Intézet).

SZERKESZTŐSÉG

1051 Budapest, Münnich Ferenc u. 7. Tel.: 179—624

Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető bármely hírlapkézbesítő postahivatalnál, a Posta hírlapüzletben és a HÍRLAPELŐFIZETÉSI és LAPELLÁTÁSI IKODÁ-nál (HELIR, 1900 Budapest V., József nádor tér 1.) közvetlenül vagy postautalványon, valamint áttutalással a HELIR 215-96162 pénzforgalmi jelzőszáma: az AKADÉMIAI KIADÓ-nál (1363 Budapest, Alkotmány u. 21., Pénzforgalmi jelzőszám: 215-11482) és az Akadémiai Kiadó MAGISZTER Könyvesboltjában (1052 Budapest V., Városház u. 1. Tel.: 382—402, 382—440) Megvásárolható az AKADÉMIAI KIADÓ-nál és az Akadémiai Kiadó MAGISZTER Könyvesboltjában.

Külföldön terjeszti a KULTURA Külforgalmazási Vállalat H-1389 (Budapest 62 Postafiók 149).

## Bevezetés

1986. augusztus 21–27-e között Budapest ad otthont a XIV. Nemzetközi Rák-kongresszusnak. Ezt a rendezvényt a Nemzetközi Rákunió szervezi. Négyévenként ülnék össze a világ szinte valamennyi államából kísérleti és klinikai rákkutatók, orvosok és ápolónók, a rákellenes egyesületek és a dohányzás elleni küzdelem képviselői.

Legutóbb 1982-ben a egyesült államokbeli Seattle-ben volt ilyen tanácskozás. Az azóta eltelt időben számos új kutatási eredmény született. Megismerkedtünk az onkogének jelentőségével. Továbbfejlesztettük a monoklonális ellenanyagok használatát. Megkezdődött képalkotó eljárásként a mágneses magrezonancia jelenségének diagnosztikus célú alkalmazása. A lézer sebészet újabb javallatait dolgozták ki. Új besugárzási technikák és új gyógyszerek kerültek kipróbálásra. Mindezen sikerek és sok más, itt fel nem sorolt kutatási irány eredményei szerepelni fognak a kongresszus műsorában. A négyévenkénti seregszemle megmutatja, hogy hol tartunk a rákkutatásban és egyben biztató ösztönzést ad mindenki számára, aki a rákprobléma megoldásával foglalkozik.

Egy ilyen rangos esemény arra kötelez bennünket, magyar onkológusokat is, hogy számot adjunk a hazai rákkutatás helyzetéről. Ez a szándék vezette a Magyar Tudomány szerkesztőségét, amikor felkérte a magyar daganatkutatás jeles képviselőit, hogy foglalják össze, értékeljék az eddig elért eredményeket, tárják fel a problémákat és jelöljék meg a hazai rákkutatás perspektivikus irányait. A Magyar Tudomány egy egész száma terjedelmét szentelte a kérdés megtárgyalásának. Helyet kapott benne az elméleti rákkutatás minden fontosabb kérdéscsoportja, a víruskutatástól az áttétképződés kutatásáig és a kémiai rákkeltő anyagok szerepétől a daganatpatológiáig. Megszóla a klinikai rákkutatás vezető gárdája is: a sebész, a radiológus és a kemoterapeuta. Külön fejezetek foglalkoznak a leukémia- és a limfomakutatással, illetve a gyermekkori malignomákkal. A megelőzés, a korszerű diagnosztika és a szűrés problematikája sem marad ki az áttekintésből. Bár a szerkesztés és a szám szerzői egyaránt törekedtek arra, hogy a folyóirat minden olvasója számára érthetően fejtsek ki mondanivalójukat, nem mindig sikerült teljes mértékben érvényesíteni e szempontot. A legfrissebb tudományos irányok bonyolultsága és sajátos szakismeret-igénye néhol ellenállt a törekvésnek, s nehezítette a helyzetet a szűkreszabott terjedelem is. Miután többen attól tartottak, hogy további egyszerűsítés a tartalom teljességét és színvonalát veszélyezteti, a fontosabb fogalmakat magyarázó kis szótárral, továbbá jegyzetekkel próbáltuk a nem szakember olvasó dolgát megkönnyíteni.

---

A számot Eckhardt Sándor, az MTA lev. tagja és Kárteszi Mihály, az orvostudomány kandidátusa szerkesztette.

---

*Ez az onkológiai profilú szám átfogó helyzetkép a hazai rákkutatás mai állásáról, problémáiról és eredményeiről. Aktualitását azonban nemcsak a közeljövőben összeülő nemzetközi rákkongresszus határozza meg, hanem a most induló hetedik ötéves terv is. A szám szerzői ajánlják munkáikat a tudomány és az egészségügy minden képviselőjének, de remélik, hogy kezébe jut azoknak is, akik a tudománypolitikai döntéseket hozzák és a daganatkutatást erkölcsileg és anyagilag támogatják.*

---

Nem különböző tudományokon dolgoznak a nemzetek: egy az épület, melynek építésén mindannyian közreműködnek.

*(Eötvös Loránd)*

---

## ONKOGÉNEK — ÚJ FORDULAT A DAGANATKUTATÁSBAN

*A daganatkutatásban az onkogének szerkezetének és funkciójának vizsgálata hozta az utolsó évtized legizgalmasabb eredményeit. Ezek a gének főszereplői annak a drámának, amelynek során a normál sejtek daganatsejteké alakulnak át. Ennek a mechanizmusnak a megértéséhez adhat kulcsot a génszabályozás alaposabb ismerete.*

Túlzás nélkül lehet állítani, hogy a daganatkutatás, sőt, talán az egész biológia területén az onkogének struktúrájának és részben funkciójának kutatása hozta az utóbbi évtizedben a legizgalmasabb új eredményeket. Indokolt ezért az onkogénekre vonatkozó ismereteink összefoglalása. Nyilvánvaló — éppen az ide vonatkozó ismeretek ma már szinte áttekinthetetlen sokasága miatt —, hogy eleve reménytelen vállalkozás lenne ezen összefoglalás írásakor a teljességre való törekvés; pusztán az lehet a célkitűzés, hogy a leglényegesebb tudnivalók didaktikus összefoglalására tegyünk kísérletet.

*Az „onkogén” fogalom eredete.* Ismeretes, hogy a daganatsejtek „normális” sejtek átalakulása (ún. malignus transzformációja) révén jönnek létre. A transzformált sejteknek számos olyan tulajdonságuk van, amelyek alapján mind szövettanyészetben (in vitro), mind pedig az élő szervezeten belül (in vivo) a normális sejtektől viszonylag könnyen elkülöníthetők (pl. megváltozott növekedés, csökkent táptalajigény, alakváltozás, csökkent tapadóképesség, biokémiai változások, in vitro korlátlan ideig tartó replikációs készség stb.). Tárgyunk szempontjából egyetlen tulajdonságot szeretnék kiragadni, nevezetesen azt, hogy ha egy sejt transzformálódott, akkor valamennyi utódsejtje is transzformált lesz, más szavakkal: *a transzformált állapot öröklődő tulajdonság.* (Leírták ugyan az ún. reverzió jelenségét, vagyis hogy a transzformált sejt bizonyos körülmények között visszaalakulhat normális sejté, ez azonban ritkasága miatt tárgyalásunk szempontjából elhanyagolható.) Ennek alapján már régen — évtizedekkel a molekuláris biológia korszaka előtt — feltételezték, hogy a transzformációért valamilyen gén(ek)nek megnyilvánulása a felelős. Ezeket az akkor még csak feltételezett géneket nevezték el *onk* géneknek vagy onkogéneknek, anélkül, hogy bármilyen ismerettel rendelkeztek volna ezek mibenlétére vonatkozóan.

*Mik az onkogének?* Az eredetileg csak feltételezett onkogének megismeréséhez hosszú út vezetett; alapvetően a víruskutatás, ezen belül is a daganatkeltő vírusok kutatása (az úgynevezett onkoviroológia) adott végül is feleletet arra a

kérdésre: mik az onkogének? Kénytelenek vagyunk ezért egy kis virológiai kitérőt tenni témánk tárgyalásában. Amióta *Ellermann* és *Bang* (1908), ill. *P. Rous* (1910—1911) kimutatták, hogy a csirke leukémia, ill. szarkóma sejtmertes kivonattal egyik állatról a másikra átvihető, számos daganatkeltő vírust (onkovírust) sikerült megismerni (1. táblázat). Az onkovírusok két fő csoportra oszthatók: DNS, ill. RNS tartalmú vírusokra. Tekintettel arra, hogy az onkogének szerkezete és működése megismeréséhez a leglényegesebb adatokat az onkogén RNS vírusok kutatása szolgáltatta, a következőkben gyakorlatilag csak ezekkel a vírusokkal foglalkozunk, az onkogén DNS vírusok egyes sajátosságaira szükség szerint csak utalunk.

#### 1. táblázat. Az onkovírusok felosztása

##### DNS tumor-vírusok

Papova vírusok  
Adenovírusok  
Poxvírusok  
Herpes vírusok

##### RNS tumor-vírusok

Akut módon transzformáló vírusok  
Krónikusan transzformáló vírusok

Az onkogén RNS vírusok két fő csoportba sorolhatók:

1. *akut módon* transzformáló vírusok; a velük beoltott fogékony kísérleti állatokban igen rövid idő (napok, hetek) alatt daganat fejlődik ki (majdnem minden esetben), a vírus genom *onk* génnel rendelkezik;
2. *krónikusan* transzformáló vírusok; a velük beoltott fogékony kísérleti állatoknak csak kisebb hányadában (10—30%) fejlődik ki daganat, ezekben is csak hosszú idő alatt (hónapok), a vírus genom *onk* génnel nem rendelkezik.

Az onkogén RNS vírusok sajátos módon szaporodnak, replikálódnak. A vírus egyszálú RNS láncáról mint templárról — vagyis adott nukleinsav sorrendet tartalmazó mintáról — a *reverse transzkriptáz* enzim közreműködésével kétszálú DNS molekula képződik (ezért hívják ezeket a vírusokat *retra-* vagy *retrovírusoknak*), amely véletlenszerűen épül be (integrálódik) a gazdasejt kromoszómájába. Ez a provírusnak is nevezett (DNS) nukleinsav másolat most már a gazdasejttel együtt replikálódik, vagy pedig a provírus mintáról beindul a vírus RNS szintézise, ill. a vírus replikáció.

Az akutan transzformáló RNS vírusok prototípusa a Rous-szarkóma vírus (RSV). E vírus genomjának vázlatos képét az 1. ábra mutatja. Látható, hogy e vírus csak 4 génnel rendelkezik, ezek közül a *src* gén felelős a tumorképződésért. Az RSV-ben az *src* onkogén funkciójának felismerését a virológiában régen ismert ún. *deléciós* mutánsok tanulmányozása tette lehetővé. Ezek a mutánsok olyan vírusok, amelyeknek nukleinsav-állománya hiányos. Nos, sikerült olyan RSV-t izolálni, amelyek *src* génnel nem rendelkeznek, ennek megfelelően kísérleti



*gag* = a vírus belső fehérjéit kódoló gén;

*pol* = a reverz transzkriptáz (RNS-függő DNS polimeráz) enzimet kódoló gén;

*env* = a felszíni vírus proteinekét kódoló gén;

*src* = a Rous-szarkóma vírus onkogénje

1. ábra. A Rous-szarkóma vírus genomjának sematikus ábrája



állatba oltva nem is okoznak tumort. Megfigyelték azonban, hogy ha az ilyen deléciós mutánsokat néhányszor gazdaállatukba visszaoltották, azok ismét rákkeltővé váltak. Mivel e kísérleteket aszeptikus (abszolút steril) körülmények között végezték, a vírusok *onk* génjüket csak a gazdaállat genomjából szerezhették meg. Végül is ezekből a kísérletekből született az a feltevés, hogy az onkogén retrovírusok *onk* génjeiket az evolúció során gazdaszervezetük genomjából — ún. transzdukció révén — szerezték meg. Ez a feltevés a későbbiekben teljes mértékben igazolódott; az összes retrovirális *onk* génnek megfelelő nukleinsav szekvenciákat sikerült az eukarióta sejtek genomjában kimutatni. Ezeket a retrovirális *onk* gének megfelelő eukarióta nukleinsav szekvenciákat *c* (elluláris) *onk* géneknek vagy *proto-onk* géneknek nevezzük.

Ezek után foglaljuk össze a retrovirális *onk* gének közös sajátosságait. Ezek:

- eukarióta eredetűek, tehát a gazdaállat sejtjeiből származnak;
- onkogén (daganatkeltő) potenciállal rendelkeznek; a potenciál realizálásához természetesen az szükséges, hogy kifejeződjenek a gazdaállat szervezetében;
- evolúciós stabilitással rendelkeznek, ami azt jelenti hogy az evolúció folyamán viszonylag kevés változáson mentek keresztül. (Ez arra utal, hogy a normális szervezet számára fontos funkciókkal rendelkeznek);
- fehérjét kódoló képességgel rendelkeznek, de — szemben az onkogén DNS vírusokkal — a vírus replikációhoz ez nem szükséges. (Láttuk, hogy az ún. krónikus onkogén retrovírusoknak nincs is *onk* génjük.)

*A retrovirális onkogének:* A 2. táblázat a legfontosabb retrovirális onkogéneket, azok fehérje (protein) termékeit, ill. funkcióit (ha ismerjük) tünteti fel. Húsz egynéhány ilyen onkogént ismerünk; általános vélemény szerint nem várható új retrovirális onkogének jelentékeny számban való felfedezése a jövőben. Fontos eredmény, hogy e sorok megírásáig 18 retrovirális onkogén teljes nukleinsav-bázis szekvenciája és az általuk kódolt fehérjék teljes aminosav szekvenciája ismeretes. Ezek részletes közlése nem szükséges a problémakör megértéséhez, elegendő néhány általános jellemző ismertetése:

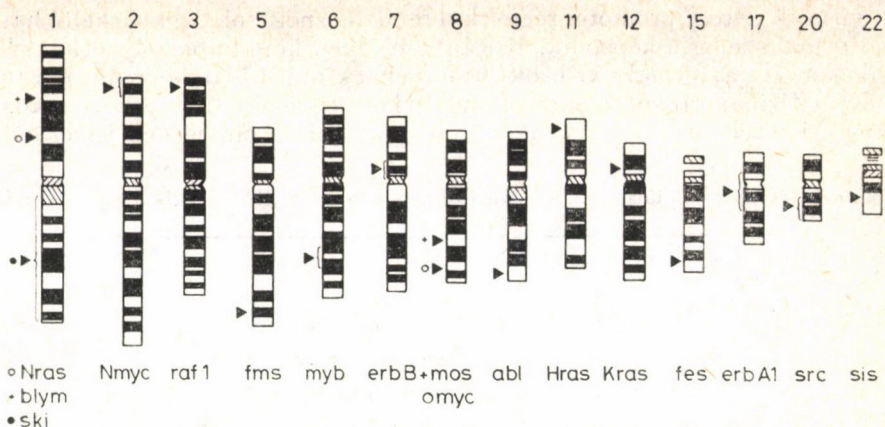
1. Vannak ún. *onk* gén családok (pl. *ras*, *src*), ezek tagjai egymáshoz struktúrában és funkcióban igen közeli gének.
2. Gyakran ún. fúziós fehérjéket kódolnak, vagyis egy szomszédos génnel (leggyakrabban a *gag* génnel) közösen kódolnak egy fehérjét.
3. Az *onk* gének fehérje termékei is csoportosíthatók; vannak pl. protein kináz enzimek, tehát fehérjéket foszforiláló géntermékek, és vannak a nukleinsav guaninjához kötődő és ezáltal ható géntermékek stb.
4. Mind több *onk* génről derül ki, hogy analógok fontos fiziológiai szerepet betöltő proteinek génjeivel. A *sis* génről derült ki elsőként, hogy hasonlatos a vérlemezke eredetű növekedési faktor (PDGF) génjéhez; ezt követte annak felismerése, hogy az *erbB* gén analóg a hámeredetű növekedési faktor (EGF) receptorának fehérjéjét kódoló génnel, az *fms* gén a (sejt-) kolónia stimuláló faktor (CSF) receptorát kódoló génnel stb.

*A celluláris vagy proto-onkogének:* A fentiekben már említettem, hogy a retrovirális onkogének az evolúció során a gazdasejt genomjából kerültek e vírusokba. Az egész világon folyó hallatlan intenzitású kutatómunka eredményeként igen rövid idő alatt sikerült valamennyi ismert retrovirális onkogénnek megfelelő celluláris onkogént megtalálni, sőt lokalizálni a kromoszómán. Ezt mutatja be a 2. ábra. Ezen túlmenően 8 proto-onkogénnek és fehérjetermékeik-

2. táblázat A legfontosabb retrovirális onkogének és azok fehérje (protein) termékei

Vírus	Onkogén	A gén fehérje termékének	
		jele	funkciója
Madár szarkóma vírusok			
RSV	src	pp60 <sup>src</sup>	protein kináz
B77			
rASV			
Y73	yes	P90gag-yes	protein kináz
ESV		P80gag-yes	
FSV		P130gag-fps	
PRC II	fps	P105gag-fps	protein kináz
16L		P142gag-fps	
UR1		P150gag-fps	
UR2	ros	P68gag-ros	protein kináz
Emlős szarkóma vírusok			
Ki-MuSV	kis	p21 <sup>kis</sup>	guanin nukleotid kötés
Ha-MuSV	has	p21 <sup>has</sup>	
Ra-RSV	ras	P29gag-ras	
BALB MuSV	bas	p21 <sup>bas</sup>	
FBJ murine osteosarc. v.	fos	p41 <sup>fos</sup>	?
Mo-MuSV	mos	p37 <sup>mos</sup>	?
Gz-MuSV			
ST-FeSV	fes	P87gag-fes	protein kináz
GA-FeSV		P108gag-fes	
MS-FeSV	fms	P180gag-fms	?
SSV	sis	p28 <sup>sis</sup>	növekedési faktor
Akut madár leukózis vírusok			
AMV	myb	p30 <sup>myb</sup>	?
E26			
AEV	erb	P74gag-erbA	növekedési faktor receptor
		P61 <sup>erbB</sup>	
MC29	myc	P110gag-myc	DNS-kötő fehérje
MH2		P100gag-myc	
CMII		P90gag-myc	
OK10		P200gag-pol-myc	
REV-T	rel		?
Akut emlős leukózis vírus			
A-MuLV	abl	P120gag-abl	protein kináz

nek ismert a teljes nukleinsav-bázis, ill. aminosav szekvenciája, így mód van a virális és celluláris onkogének és termékeik részletes összehasonlítására (l. később).



2. ábra. Az onkogének helye emberi kromoszómákban.

A sematikusan ábrázolt kromoszómák feletti számok a kromoszóma számát jelzik

Arra is utalás történt a fentiekben, hogy az onkogének evolúciós stabilitása azt mutatja, hogy e géneknek a normális (tehát nem transzformált) sejtekben is fontos funkciókkal kell rendelkezniük. Ez látszólag ellentétben van azzal a ténnyel, hogy a celluláris onkogének normális körülmények között korlátozott mértékben működnek, vagyis az általuk kódolt fehérjék nem vagy csak korlátozott mennyiségben képződnek; hiszen ha nem így lenne, gyakorlatilag mindenki rákos beteg lenne. A kérdés megoldását úgy lehet megközelíteni, ha megvizsgáljuk, hogy különböző életkorban a különböző sejtekben jelenlevő onkogének hogyan íródnak át RNS-sé (transzkripció), ill. ez utóbbiak fehérjéké (transzláció). A 3. táblázatban bemutatjuk, hogy néhány celluláris onkogén a fejlődés különböző stádiumaiban a különböző sejtekben—szövetekben milyen mértékben íródik át RNS molekulákká. Látható, hogy a fejlődés különböző stádiumaiban a különböző sejtekben jelentős különbségek vannak az átírás mértékében.

*A virális és proto-onkogének közötti különbségek.* A virális és celluláris onkogének között — a mélyreható hasonlóság mellett — különbségek is észlelhetők. Ezek mindenképp abból adódnak, hogy a celluláris onkogének — a többi eukariota génhez hasonlóan — intronokból (tehát mRNS-sé nem átíródnak nukleinsav szakaszokból) és exonokból (átíródnak szakaszokból) vannak felépítve, a nukleinsav-bázis sorrendben is adódnak különbségek. A virális és celluláris onkogének közötti különbségek biológiai jelentőségéről ma még keveset tudunk; lehetséges, hogy az evolúció során kialakult különbségeknek a daganatok keletkezésében jelentőségük van, ismereteink e vonatkozásban azonban hiányosak.

*Hogyan okoznak az onkogének daganatot?* Általánosan elfogadott, hogy az onkogének fehérje termékeik (az ún. transzformáló fehérjék) közvetítésével fejtik ki daganatkeltő hatásukat. Akutan transzformáló onkogén vírussal történő fertőzés esetén nincs elméleti problémánk. Mint láttuk, a vírus RNS templátjáról készült provírus beépül a gazdasejt genomjába, és mivel az

ilyen vírusok „erős” promoter régiókkal rendelkeznek, sok daganatkeltő hatású transzformáló fehérje képződik. Korántsem ilyen könnyű a helyzetünk, ha a krónikusan transzformáló vírusok (amelyeknek nincs is onkogénjük), vagy a kémiai és fizikai rákkeltő hatások következményeként létrejövő daganatok keletkezési mechanizmusát próbáljuk magyarázni az onkogének ismeretében.

3. táblázat. Néhány celluláris onkogén transzkripciója normális sejtekben és szövetekben

Onkogén	RNS kópia/sejt	Sejt vagy szövet
src	0,5 - 1,5	Csirke agy, máj, vese, lép
	0,3	Csirke szív és vázizom
	2 - 4	Csirke és fürj fibroblasztok
yes	1 - 5	Minden vizsgált csirke szövetben a vese kivételével
	26	Csirke vese
fps	0,3	Csirke és fürj fibroblasztok
ros	0,3 - 0,7	Minden vizsgált csirke szövetben a vese kivételével
	2,5	Csirke vese
kis		Transzkripciója 110-szeresre nő anaerob sztrepsz hatására patkány embrió sejtekben
mos		Nem íródik át a vizsgált rágesáló sejtekben és szövetekben
fos		Magas szintű expresszió a placentában, bőrben és csontokban
myb	1 - 2	Csirke vese, máj, lép, vázizom
	9,6	15-19 napos csirke embrió szikzsák
	21,3	15-19 napos csirke embrió csontvelő
erb	2 - 3	Csirke és fürj fibroblasztok
	2 - 4	Csirke bursa és máj
myc	3 - 10	Csirke és fürj fibroblasztok
	2 - 5	Csirke bursa és máj
abl		Minden vizsgált szövetben átíródik, szintje legmagasabb a herékben

A celluláris onkogének megismerése előtti korszakban ez a kérdés természetesen fel sem merülhetett, azóta azonban gyökeresen megváltozott a helyzet.

Nézzük meg először, hogyan magyarázható a daganatképződés krónikusan transzformáló vírusfertőzés esetén? A provírus ilyenkor is beépül a gazdasejt genomjába; természetesen a provírus nem tartalmaz onkogén szekvenciákat, promoter régiókat azonban igen. Feltételezhető, hogy ha a provírus celluláris onkogének környezetében integrálódik, akkor a virális promoter azokat is aktiválja, minek következtében megint csak sok transzformáló fehérje képződik. Ezt a feltételezést számos madár-leukémia kísérletes előidézésével sikerült igazolni.

Ezek után már nem sok fantázia kell a kémiai vagy fizikai rákkeltők hatására kialakuló daganatok keletkezési mechanizmusának magyarázatához; ezek a hatások ugyancsak a celluláris onkogének aktiválásán keresztül érvényesülhetnek. Az emberi patológiából ma már számos példát lehet hozni, amelyek arra utalnak, hogy a daganatos sejtekben valóban meg lehet figyelni a celluláris onkogének változásait. Ezek a változások többféleképpen lehetnek.

Az egyik az úgynevezett *gén amplifikáció*, vagyis bizonyos gének (esetünkben a celluláris onkogének) száma megsokszorozódik. A leukémia több formájában, a kis-sejtes tüdőrákok egy csoportjában pl. leírták a celluláris *myc* gén megsokszorozódását.

Az onkogének aktiválódásának másik ismert módja az úgynevezett *gén átrendeződéssel* kapcsolatos. Ennek legjobb példája Burkitt-limfomában észlelhető. Ebben az Afrikában gyakori daganatos megbetegedésben megfigyelték, hogy a *myc* gén helyet cserélt az immunoglobulin molekulák nehéz vagy könnyű láncait kódoló génekkel. Ez utóbbi gének igen aktívan szabályozottak; ennek hatására a helyükre került *myc* gének is fokozottabb mértékben fejeződnek ki, mint eredeti helyükön. A végeredmény tehát itt is fokozott transzformációs fehérjeképződés lesz.

A celluláris onkogének aktiválódásának további módja *mutációs mechanizmuson* alapszik. Megfigyelték például, hogy emberi hólyagrákban a *ras* gén 5' végtől számított 8. tripletjében (három nukleinsavból álló génsorrend) a GGC (guanin-guanin-citozin) sorrend GTC-vé (guanin-timin-citozin) változott, aminek következményeként a géntermékben, azaz a transzláció során keletkező fehérjeláncban, a glicin aminosavat valin helyettesíti. Ez esetben tehát egyetlen pontmutáció vezetett a daganatkeletkezés szempontjából döntő változáshoz.

A protoonkogéneknek és az emberi daganatképződésnek kapcsolatára vonatkozó hasonló adatok egyre szaporodnak, és ha természetesen nem is lehet minden daganat képződéséért az onkogének valamilyen változását felelőssé tenni, az ma már kétségtelen, hogy a daganatképződésben jelentős szerepet játszanak.

Legyen szabad itt egy szubjektív kitérőt is tennem. A magam részéről mindig elleneztem a kémiai és virális daganatképződés „hívei” közötti — nemritkán — éles vitát. Nos, az onkogének és protoonkogének felismerése és mind részletesebb elemzése ennek a „harcnak” a hiábavalóságát — megítélésem szerint — teljes mértékben nyilvánvalóvá tette, hiszen az előzőekben leírtak alapján — remélem — világossá vált, hogy mind virális, mind a kémiai rákkeltetés esetében végső soron egyaránt az onkogének valamilyen aktiválódása következik be. Vulgárisan kifejezve: a szervezet szempontjából csaknem közömbös, hogy az onkogén aktiválódás virális, kémiai vagy fizikai behatás eredményeként jön-e létre; a *végső közös mechanizmus* ugyanaz: onkogén aktiváción alapuló fokozott (változott) transzformáló fehérjeképződés.

*Hogyan okoznak a transzformáló fehérjék daganatot?* Láttuk, hogy az onkogének fehérje-kódoló kapacitással rendelkeznek; végső soron az onkogén-termékek, az ún. transzformáló fehérjék felelősek a tumorképződésért. Az alapvető kérdés az, hogyan okoznak a transzformáló fehérjék daganatot? Távol vagyunk attól, hogy erre a kérdésre kielégítő választ lehessen adni, ismereteink azonban ezen a területen is gyarapodnak. Az alábbiakban példaként csak néhány adatot kívánok röviden ismertetni.

A protein kináz funkciójú géntermékekről hamar megállapították, hogy azok a tirozin aminosavon foszforilálják szubsztrátumaikat. Megindult a kutatás a szubsztrátumok keresése irányában is. Sikertült is már néhány ilyet találni. Az egyik egy eddig ismeretlen funkciójú citoplazmatikus fehérje, amelyről ismert, hogy a hámeredetű növekedési faktor

receptorához kötődik. Mivel funkciója a tirozin foszforilálása miatt „elromlik”, feltételezhető, hogy a sejtnövekedés zavara (a daganatsejt egyik jellegzetes tulajdonsága) következhet be.

Másik szubsztrátuma a tirozin protein kinázoknak a sejt alakjának és felszíni sajátságainak meghatározásában fontos szerepet játszó fehérje, az ún. vinculin. Ennek tirozinfoszforilációja miatt bekövetkező funkciózavarával jól magyarázható a daganatsejtekre jellemző alakváltozás, továbbá a környezettel szemben megváltozott viselkedés. Egy további ismert szubsztrátuma a protein kináz funkciójú transzformáló fehérjének a sejt anyagcserében fontos szerepet játszó K-Na-ATPáz enzim  $\beta$  alegysége. Ennek tirozinon történő foszforilációja végső soron az *Otto Warburg* által már évtizedekkel ezelőtt leírt glikolízis túlsúlyához vezet, ami jellemző a daganatsejtekre.

A transzformáló fehérjék szerepének részletes feltárása nagyrészt még a jövő kutatási feladata. Annyi azonban már most megállapítható, hogy az eddig megismert funkciók jó összhangban vannak a daganatsejtekre jellemző ismert változásokkal.

*Az onkogének daganatkeltő szerepének igazolása.* Elméletileg az onkogének daganatkeltő képességének közvetlen bizonyítására két út képzelhető el: 1. az onkogének izolálása és a megfelelő gazdasejtbe való bejuttatása; 2. az onkogén termékek, a transzformáló fehérjék szervezetbe történő bevitele.

*ad 1.* Az onkogéneket tartalmazó DNS szakaszok szeparálása ma már nem okoz módszertani problémát. Gazdasejtbe történő bevitelüket transzfecciónak nevezzük. Számos esetben sikerült kísérletesen igazolni, hogy az onkogének bevitele valóban a recipiens sejtek daganatos átalakulását okozhatja. Két körülmény azonban feltétlenül említésre méltó. Az egyik az, hogy két vagy több onkogén transzfekeciójával nagyobb gyakorisággal sikerül a daganatos átalakulást előidézni. Ez a kísérleti megfigyelés összhangban van a daganatképződés ismert szakaszos menetével, hiszen két vagy több onkogén aktiválásához nyilvánvalóan több szakaszban bekövetkező biokémiai mechanizmusra van szükség. A másik, hogy ezeket a transzfekeciós kísérleteket általában NIH3T3 sejteken végzik, amelyek — szemben a közönséges sejtekkel — korlátlan ideig tenyészthetők, úgynevezett halhatatlan sejtek, átmentek tehát már a tumorfejlődéshez szükséges kezdeti stádiumon. Ez a körülmény a transzfekeciós kísérletek bizonyos fokú kritikáját is jelenti.

*ad 2.* Ismereteim szerint transzformáló fehérjékkel indukált daganatkeltést kísérletileg meggyőző módon még nem bizonyítottak. Ez egyrészt azzal lehet összefüggésben, hogy ezen fehérjék kellő mennyiségben történő előállítása még nehézségekbe ütközik, másrészt a szervezet immunológiai mechanizmusai a bevitt fehérjéket gyorsan közömbösítik és kiküszöbölik.

*Az onkogénekről szerzett ismeretek gyakorlati (klinikai) hasznosításának lehetőségei.* A tudomány története egyértelműen igazolja, hogy az ún. alap-kutatások eredményei — még a legelvontabbnak tűnő alapkutatások eredményei is — előbb-utóbb feltétlenül gyakorlati eredményekhez vezetnek. Így van ez természetesen az onkogének esetében is. Bár az onkogén-kutatás — az elért eredmények ellenére — még korántsem lezárt, már most lehetőség van a szerzett ismeretanyag gyakorlati felhasználására. Az alábbiakban ezeket a lehetőségeket csak igen röviden kívánom összefoglalni.

A kutatók mind több *onk* gén kimutatására alkalmas módszert fejlesztettek ki, ezek várhatóan rövid időn belül kereskedelmi forgalomba kerülnek. Segítségükkel viszonylag egyszerűen ki lehet mutatni a sejtekben levő onkogé-



nek változásait, esetleges aktiválódását, felerősödését, áthelyeződését. Hogy ennek milyen megelőző vagy diagnosztikus jelentősége lehet, egy példával világíthatom meg. Ismeretes, hogy a legelterjedtebb rákkeltő hatások egyike a dohányzás. Az erős dohányosoknak statisztikai adatok szerint 10–20% esélyük van arra, hogy tüdőtumorban megbetegedjenek. Mégis, mindnyájan ismerünk nagyon öreg, erős dohányosokat, akik egészségesek maradtak. Az is ismert, hogy tüdőtumoros betegek daganatsejtjeiben aktivált onkogént sikerült kimutatni, szemben ugyanezen betegek normál tüdősejtjeivel, ahol ilyeneket nem találtak. Aktivált onkogének kimutatására irányuló szűrővizsgálatokkal tehát ki lehetne emelni a leginkább veszélyeztetett egyéneket.

Ma már a legtöbb onkogén fehérjetermékét ismerjük és a napjainkban rutinszerűen, sőt, ipari szinten alkalmazott monoklonális antitest technológia segítségével olyan ellenanyagok készíthetők, amelyek az *onk* gén terméket igen nagy szelektivitással felismerik. Ha a monoklonális ellenanyagokat radioaktív izotóppal jelöljük, ezekkel olyan kis tumorterületek lesznek felismerhetők, amelyeket semmilyen korábbi diagnosztikus módszerrel nem lehetett kimutatni.

A monoklonális onk gén-fehérje ellenes antitestekhez citosztatikumokat (sejtszaporodást gátló gyógyszereket) lehet kötni, és ezáltal lehetővé válik, hogy azokat szelektíven és magas koncentrációban a tumorsejtekhez jutassuk anélkül, hogy toxikus hatásukat az egészséges sejtekre is kifejtenék. Ezt az eljárást nehezíti, hogy az onkogén fehérjetermékek többsége nem a sejtfelületen, hanem a sejtmembránon belül, gyakran a sejtmagban helyezkedik el. Most dolgoznak olyan módszereken, amelyek segítségével az említett antitestek a daganatsejt belsejébe juttathatók.

Az is lehetséges természetesen, hogy a fertőző betegségekben régen alkalmazott passzív immunizáláshoz (specifikus szérum terápia) hasonlóan, monoklonális antitestekkel az *onk* gén fehérjetermékét közvetlenül támadjuk meg, semlegesítjük. Itt is gondolni kell természetesen arra, hogy az antitesteket a sejtbe kell bejuttatni.

Amint említettük, egyes esetekben a daganat fejlődése *onk* gén amplifikációval hozható kapcsolatba. Sikerült olyan gyógyszereket találni, amelyek képesek a gén felerősödés folyamatát visszafordítani. Az egyik ilyen gyógyszerrel, a „hexamethylbis”-szel kapcsolatos kutatások már a klinikai kipróbálás stádiumában vannak.

*Anti-onkogének, „tumorfejlődést elnyomó gének”.* Ahhoz, hogy az onkogének-ről alkotott képünk többé-kevésbé teljes legyen, azt is szem előtt kell tartanunk, hogy ma már ismerünk olyan géneket is, amelyek az onkogénekkel ellentétes irányban hatnak. Kimutatták pl. hogy retinoblastoma, Wilms-tumor esetében egy génnek a megfelelő kromoszómapár mindkét tagján hiányoznia kell ahhoz, hogy a tumor kifejlődhessen. Ezeket a tumorfejlődés kialakulásának meggátlásához nélkülözhetetlen géneket nevezték el *anti-onkogének*nek.

Azt is megfigyelték, hogy ha egy tumoros és normális sejt fúziójával mesterségesen létrehozott hibrid sejtet huzamosan tenyésztünk, a hibrid sejt tumor-keltő képessége fokozatosan csökken. Ebből a megfigyelésből következtettek arra, hogy normál sejtekben a tumorkeltő képességet elnyomó gének is jelen vannak, így az onkogének és a szupresszorgének, ill. azok termékeinek bonyolult egymásrahatása szabja meg végül is — sok más körülménnyel együtt —, hogy kialakul-e tumor a szervezetben, vagy sem.

Fentiekben kívántam röviden összefoglalni az onkogénekre vonatkozó legfontosabb ismereteinket. Ezek az ismeretek egyértelműen igazolják, hogy az onkogének mind az ontogenezisben (sejtdifferenciálódásban), mind pedig a tumor keletkezésben és fejlődésben rendkívül fontos szerepet játszanak. Ugyanakkor azt is világosan kell látni, hogy nem lehetséges a daganatkezeléssel kapcsolatos teljes problémakört pusztán az onkogének funkciójára visszavezetni. Nyilvánvaló, hogy a génszabályozás mainál sokkal alaposabb ismerete szükséges ahhoz, hogy a tumorfejlődés komplex mechanizmusát jobban megértsük. A kutatás természetesen ezen a területen is erőteljesen folyik. *Minárovits János* munkatársammal pl. leírtuk, hogy retrovírusokban nemcsak protoonkogénnel, hanem regulációs szekvenciákkal homológ nukleinsav szakaszok is kimutathatók; úgy látszik tehát, hogy az evolúció során a retrovírusok reguláló szekvenciákat is „felcsíptek” az eukarióta sejtekből. Az ilyen retrovirális fertőzés után feltételezhető, hogy a génreguláció zavara következik be, ami tumorfejlődéshez vezethet.

Számos fontos daganatféleség (Kaposi-szarkóma, Krompecher-tumor, Marek-féle betegség) felismerése magyar kutatók nevéhez fűződik. Mégis azt kell megállapítani, hogy az onkovirologiai kutatások hazánkban nem sorolhatók a gazdag hagyományokkal rendelkező ágazatok közé. Az utóbbi egy-két évtizedben azonban — megítélésem szerint — sikerült jelentősen előrelépni; kialakult néhány kutatóhely (SOTE I. Kórbonctani és Kísérleti Rákkutató Intézet, SOTE Mikrobiológiai Intézet, DOTE Mikrobiológiai Intézet, OKI Mikrobiológiai Kutatócsoport, állatorvosi kutatóhelyek), ahol sikeresen tudtak bekapcsolódni az onkovirologiai kutatások nemzetközi vérkeringésébe és már eddig is fontos új eredményekkel gazdagították ismereteinket. Most, amikor az alapkutatások korábbinál erőteljesebb támogatása tudománypolitikánk egyik alapvető célkitűzése lett, az onkovirologiai kutatások eredményességének további erőteljes fejlesztésén kell fáradoznunk.



## A KÉMIAI RÁKKELTŐ ANYAGOK KUTATÁSÁNAK HELYZETE

---

*Hazánkban igen kiterjedtek azok a közegészségügyi jellegű kutatások, amelyek környezetünk ismert vagy ismeretlen kémiai rákkeltő anyagainak kimutatásával foglalkoznak, de sok tennivaló van még a már ismert karcinogén anyagok távoltartása, csökkentése érdekében. Lényeges új ismeretek, illetve esetleges áttörés itt is az onkogének felfedezésétől, a molekuláris genetika gyors fejlődésétől remélhető.*

---

Manapság, ha a daganat keletkezését kiváltó tényezőkről beszélünk, nem lehet figyelmen kívül hagyni azon felfedezéseket, amelyekhez a molekuláris genetika legutóbbi években elért fejlődése juttatott. Kiderült, hogy az ép testi (szomatikus) sejtekben jelenlevő gén, a protoonkogén daganatos átalakulást előidéző celluláris onkogénné alakulhat át. Ez a felfedezés és az ezzel kapcsolatos példátlanul széles körű kutatás talán lehetővé teszi, hogy a daganat keletkezés molekuláris alapjait a közeljövőben felismerhessék.\*

Jóllehet az onkogének felfedezéséhez az RNS daganatvírusok (retrovírusok) génjének, a virális onkogének felismerése vezetett, ma már bizonyosak lehetünk abban, hogy a nem vírus okozta daganatokban is kóroki szerepet játszik az onkogén. Így a különböző szervekből kiinduló emberi daganatoknak 15–20 százalékában sikerült onkogént kimutatni. Ezek többsége *ras* géncsaládhoz tartozik.

A kémiai karcinogenezis megértéséhez döntően hozzájárulhatnak azok a megfigyelések, amelyek szerint, egyes ismert hatékony rákkeltő anyagok a protoonkogéneket képesek aktiválni. 1984 februárjában az USA Nemzeti Egészségügyi Intézete (NIH) szimpóziumot tartott, amelynek tárgya „A kémiai karcinogének és onkogének” volt [1]. Itt számos érdekes és több, eddig még meg nem válaszolható kérdést vitattak meg. Beszámoltak például arról, hogy az N-nitroso-N-methylureával előidézett patkány emlőrákban *H-ras* onkogén van jelen.

A karcinogén szénhidrogénnel előidézett egér bőrtumorokban is megtalálhatók aktivált onkogének.

A hazai daganatkutatók is felismerték az onkogén kutatás jelentőségét. A közeljövő fogja igazolni, mennyire voltunk képesek a molekuláris genetikai vizsgálatok szemléletét és anyagi áldozatokat kívánó módszereit meghonosítani, és azokat a kémiai karcinogenezis területére alkalmazni.

A daganatkeletkezéssel kapcsolatos eléggé szerteágazó hazai kutatásokat a következő módon próbáltam rendszerezni:

\* E témáról részletes áttekintést ad *Földes István* tanulmánya ugyanezen számban.

1. ismertetem a karcinogén anyagok szűrésére alkalmazott hazai vizsgálatok módszereit, elsősorban az itt alkalmazott újításokat;

2. beszámolok az új biológiailag aktív vegyületek (gyógyszerek, peszticidek) potenciális rákkeltő, mutagén és genotoxikus hatásának hazai vizsgálatairól;

3. leírom a környezetünkben előforduló rákkeltő anyagok jelenlétével foglalkozó vizsgálatokat.

A vizsgálatok fenti három csoportja a daganatkeletkezés elsődleges megelőzését szolgálja.

4. Számos intézetben a rákkeltő anyagok hatásmechanizmusát, a geno- és fenotípusos változások legkülönbözőbb megnyilvánulásait elemzik. A biokémiai, kvantitatív hisztokémiai és patomorfológiai vizsgálatok mind a modell-kísérletekben, mind emberi anyagon a transzformáció mechanizmusának megértését és az emberi daganatok korai felismerését, azaz a rosszindulatú daganatok megelőzését szolgálják. Az így nyert adatok gyakran felhasználhatók a daganatsejtek differenciálódási fokának, a „malignitás”, rosszindulatúság előrejelzésének megítélésére is.

Merev határvonalakat az itt felsorolt vizsgálati csoportok között természetesen nem lehet húzni.

Hazánkban az új rákkeltő anyagok felfedezésének tradíciója van. *Korpássy* [7] elsőként bizonyította be, hogy a csersav patkányokban májzsugorodást, és ezt követően májdaganatot idéz elő. *Tarján* és *Kemény* [16] hívták fel a figyelmet a DDT potenciális rákkeltő hatására.

## A rákkeltők szűrésére alkalmazott módszerek

Az elmúlt évtizedben több monográfia, referátum és számos összefoglaló hazai közlemény [13, 5, 18] foglalkozott egy-egy anyag potenciális rákkeltő hatásának kimutathatóságával. A máig is legmegbízhatóbb és egyben a leg-tökéletesebb teszt a hosszú időtávú állatkísérletes *in vivo* teszt. Több mint száz a prokariotákon vagy eukariotákon végezhető *in vitro* gyors-tesztek száma, amelyek a mutagén, genotoxikus, DNS-t károsító hatáson alapulnak. Az *in vivo* és *in vitro* eljárások között átmenetet jelentenek a rövid idő alatt értékelhető *in vivo* tesztek. Kertai és munkatársai (DOTE Közegészségtani és Jár-ványtani Intézet) CFLP egérállományból olyan két törzset szelektáltak, amelyekben a karcinogén anyagok rövid időn belül tüdő-adenomákat idéztek elő [5]. Az adenomák megjelenése előtt (már egy hónappal a kezelés után) a piruvát-kináz enzim aktivitása jelentősen emelkedik, és előre jelzi a tumor kialakulását. A módszer a nitrozaminok, nitrozamidok és uretán származékok rákkeltő hatásának kimutatására különösen alkalmas. Ugyanezen munkacsoport, hepatokarcinogén anyagok hatására a glikolitikus enzimek aktivitásának fokozódását és a poliamin koncentráció emelkedését figyelte meg a májban, a tumor megjelenése előtt.

Az *in vivo* gyors-tesztek csoportjába tartoznak a halakon végzett vizsgálatok. Guppikon hepatomákat idézett elő *Simon* és *Lapis* (SOTE I. sz. Kórbonctani és Kísérletes Rákkutató Intézet) az egyik hazai gyártmányú peszticiddel, és két új anyaggal, amelyeket a kemoterápiában szándékoztak felhasználni [11]. Az Ames-teszt (amely mikroszóma szuszpenzióval kevert, érzékeny Salmonella-val dolgozik), itthon is a legelterjedtebb mutagenitási teszt. A mutagén hatás vizsgálatára az Onkopathológiai Kutató Intézetben eukariotákat

(hőrsögsejt tenyészet) is alkalmazunk [3]. In vitro vizsgálatokhoz mikroszomális metabolikus aktiválás helyett sejt-mediált rendszereket is lehet használni. Tompa és munkatársai [19] patkányokból izolált májsejteket használtak közvetítő ágensként. Számos nehézség merült fel emlőssejtek in vitro transzformációs tesztjének alkalmazásakor. A kiértékelésnél a kontakt gátlás megszűnése adhat a transzformációra vonatkozóan útmutatást. Ilyen jellegű vizsgálatokat hazánkban a SOTE 1. sz. Kórbonctani és Kísérletes Rákkutató Intézetben végeztek [14].

### Biológiaiailag aktív vegyületek hatása

Az eredmények többségét gyors tesztek alkalmazásával nyerték, de több anyagot in vivo hosszú távú tesztben vagy transzplacentális karcinogenezisben vizsgáltak. Az Országos Közegészségügyi Intézetben (OKI) mintegy 90 vegyület genotoxikus hatását tanulmányozták. Több vegyület bizonyult genotoxikusnak, elsősorban a ftálimidek és azok ismert mutagén struktúr-analógjai.

Ugyanezen intézetben Börzsönyi [2] kimutatta, hogy számos használt, vagy bevezetés előtt álló peszticidből *in vitro*, de *in vivo* is nitrozamidok keletkezhetnek. Igazolták, hogy a szervezetben keletkezett nitrozamidok az utódokba a placentán keresztül bejutnak, és így a daganat előfordulás megnövekedett.

A peszticidek részben genotoxikus módon, részben promoterként hatnak. Az Onkopathológiai Kutató Intézetben kiterjedt vizsgálatokat végeztünk e vonatkozásban, többféle teszt alkalmazásával [20, 8]. Egérkísérletekkel bizonyítottuk, hogy az egyik gyomirtó, a triklor-fenoxi-etanol (TCPE) és ezen herbicidben szennyeződésként mindig jelen levő dioxin hepatokarcinogén, vagyis májrákot idéz elő. A daganatellenes kemoterápiában kiterjedten használt alkilező szerek, közöttük a hazai előállítású cukor-alkoholok Ames-tesztben és az ún. testvérkromatida kicserélődési tesztben, SCE, egyaránt genotoxikusnak bizonyultak. Egyedül a legújabb variáns a dianhidro-diszukcinil-dulcitol (Disu-DAG) nem volt közvetlen mutagén hatású, csupán a vizeletben kimutatott anyagcsere termékei voltak genotoxikusak.

A SOTE III. sz. Belklinikán Raposa [9] több citosztatikumnak a SCE frekvenciára gyakorolt hatását vizsgálta és megállapította, hogy a Buszulfán, a Lycurim, Mitomycin-C, Vincristin limfocita tenyészetekben már olyan kis koncentrációban megnövelte az SCE számot, amely még értékelhető kromoszóma aberrációt nem okozott.

### Rákkeltő anyagok kimutatása környezetünkben

Ugyancsak az OKI munkatársai bizonyították be, hogy több mint száz alföldi település ivóvizében a megengedett határértéket (0,05 mg/liter) meghaladó arzéntartalom fordul elő. Az arzén rákkeltő hatása jól ismert. Rudnai és Börzsönyi [10], bizonyította be az arzéntrioxid transzplacentális karcinogén hatását CFLP egereken.

Környezetünk karcinogénszennyezettségét mind az OKI-ban [6], mind az Országos Élelmezési és Táplálkozástudományi Intézetben [12] kiterjedten és régóta vizsgálják. Nem meglepő, hogy az alumínium-kohók környezetében, sőt Budapesten is, a 3,4-benzpirén koncentráció a megengedettnél magasabb.

Vizsgálataik szerint az élelmiszer nyersanyagok, elsősorban a leveles zöldségfélék policiklikus aromás szénhidrogén (PAH) szintje a környezet szennyezettségének jó mutatója. Az aflatoxin egyes import földimogyoró mintákban volt kimutatható.

A bányaművelés egyik foglalkozási ártalma a radon radioaktív gáz és bomlástermékeinek belégzése. Megállapították, hogy a radon-expozíció a DNS helyreállítási (repair) készséget kezdetben serkenti, majd később lecsökkenti.

### Rákkeltő anyagok hatására bekövetkező változások

Ismeretes, hogy a különböző karcinogének anyagcsereátalakulás révén vagy anélkül a makromolekulákhoz, elsősorban a DNS-hez kötődnek (és így ún. DNS-addukt-ok keletkeznek). Az OKI-ban Schoket és munkatársai vizsgálták az aktiváló, detoxikáló enzimek ilyen irányú hatását. Megállapították, hogy az erősen poláros anyagcseretermékek fontos szerepet játszanak a kovalens DNS-addukt képződésben. A meghibásodott DNS helyreállítására jellemző érték (az ún. DNS-repair) a genotoxikus hatásnak hosszabb ideig kitett populációban csökkent. A fenil-csoportot tartalmazó peszticidek fokozták a mono-oxigenáz enzim indukcióját [4].

A POTE Biológiai Intézetében *Tigyi* [17] és munkatársai vizsgálták a 3-metilkolantrén hatását a transzkripció regulációjára és megállapították, hogy patkány máj-sejtmagokban fokozódik a sejtmagban levő protein kináz és RNS polimeráz enzimek aktivitása. Karcinogénnel szemben a máj DNS repair kapacitása a tüdőnél jóval hatékonyabb.

*Lapis* és munkacsoportja [21] azzal foglalkozott hogyan változik májrák esetében a jelző-enzimek aktivitása. Rákkeltő anyagként dietil-nitrozamin adagoltak. Megállapították, hogy a folyamat előrehaladtával a jelző enzimek közül a glukoz-6-foszfataz aktivitás kezdeti emelkedés után fokozatosan csökkent, csakúgy, mint a cytochrom P-450 aktivitása a hepatocellularis karcinómában. A hepatokarcinogenezis folyamán a Kupffer sejtek száma kevesbedett, karcinómában pedig Kupffer sejtek nem találhatók. Fontos megállapításuk, hogy a kísérletesen előidézett cirrhotikus májban csökkent a dietil-nitrozamin rákkeltő hatása. Megfigyeléseik arra utalnak, hogy a májrák nem cirrhosis talaján keletkezik, hanem a cirrhosis csak elősegíti a már kifejlődő rák kialakulását.

Az Onkopathológiai Kutató Intézetben *Szentirmay* [15] N-metil-N'-nitro-N-nitrosoguanidin-nel (MNNG) gyomor tumorokat, *Csuka* dimethyl-hydrazinnal (DMH) vastagbél daganatokat [3] tanulmányozott több egértörzsben és Wistar patkányokban. A fenotípusos változások kimutatására a nyák összetételt választották. Kvantitatív és kvalitatív hisztokémiai vizsgálataik szerint a rákmegelőző állapotokban — a növekvő sejtváltozások mértékével arányosan — a sejtek differenciálódása fokozatosan csökken és embrionális típusú nyák jelenik meg. A daganatokban részben újradifferenciálódás zajlik le, részben a gyomorban, a vastagbélre, a bélben a gyomorra jellemző nyákkép jelenik meg. A rákmegelőző állapotok és daganatok genetikai instabilitását ezen elváltozások DNS tartalma, DNS indexe alapján elemezték. Megállapították, hogy már a rákelőző állapotokban megjelenik egy gyorsan osztódó magas S-fázis aránnyal és általában magas DNS indexszel jellemezhető sejtfrakció, amely később a daganatos szövetekben is kimutatható. A DNS index

és S-fázis arány alapján a gyomor-bélrendszeri tumorerő különböző csoportokba sorolhatók. Ezen daganatok DNS tartalmának és sejtkinetikai paramétereinek meghatározása alapján a DNS tartalomra alapozott tumor beosztás prognosztikai értékűnek bizonyult.

A hazai kémiai, illetve környezeti rákkeltő hatások kutatására vonatkozó adatokat — nem a teljesség igényével — összefoglalva megállapítható: igen kiterjedtek azon, főleg közegészségügyi jellegű kutatások, amelyek ismert vagy ismeretlen karcinogén anyagokat környezetünkben kimutatni szándékoznak. Ezen a területen is vannak azonban hiányosságaink. Alig találhatók pl. olyan próbálkozások, amelyek az azbeszt hatására hazai adatokat szolgáltatnának. Csak részben indult meg a foglalkozási ártalmak vizsgálata. Nem elég intenzív és széles spektrumú a környezeti mutagének és karcinogének vizsgálata sem. Alig vannak olyan humán rák-epidemiológiai tanulmányok, amelyek egy-egy anyag veszélyességét igazolják. Szűk a kapacitás a hosszú távú állatkísérletek vizsgálatához is. Intézetünkben pl. a világszerte elfogadott Good Laboratory Praxis (GLP) szigorú előírásai alapján hosszú távú vizsgálatokat csak egy állatfajban és egyszerre maximum két-három anyagra vonatkozóan tudunk elvégezni. Sok tennivaló van még a környezetet szennyező, már ismert karcinogének távoltartása, csökkentése területén.

A molekuláris genetikai kutatások rohamos fejlődése, új immunológiai módszerek alkalmazása remélhetőleg a hazai kémiai karcinogenezis vizsgálatoknak is új lendületet ad.

## IRODALOM

1. BOWDEN, G. T.: Chemical Carcinogenesis and the Oncogenes — A Chemical Pathology Study Section Workshop, 1985. *Cancer Research* 45, 914—918.
2. BÖRZSÖNYI M.: Daganatkeltő N-nitrozovegyületek keletkezése prekursorokból. Doktori értekezés, Budapest, 1982.
3. CSUKA, O., SZENTIRMAI, Z., SUGÁR, J.: The effect of promoters on 1,2-dimethylhydrazine-induced colon carcinogenesis. IARC Scientific Publications No. 56., 1984. 129—136. Budapest.
4. GUETH SNÉ., VINCZE J.: A DNS sérülés kijavító enzimrendszer kapacitásának növekedése genotoxikus hatást követően. Kísérleti és Klinikai Toxikológiai Symposium (Szerk.: KRIS I., KOVÁCS I.) MTA VEAB. Veszprém, 1983. 157—163.
5. KERTAI P.: Kémiai anyagok karcinogénitására kimutatása emlős rendszerekben. Áttekintés a kísérletes higiénia két évtizedes problémájáról. Kísérletes Orvostudomány, 1983. 36, 449—468.
6. KERTÉSZ M., SZEILI J., CZICZÓ T.: Az üledék por higiénés értékelésének néhány kérdése. *Egészségtudomány* 28, 1984. 407—414.
7. KORPÁSSY B., MOSONYI, M.: The carcinogenic activity of tannic acid. Liver tumors induced in rats by prolonged subcutaneous administration of tannic acid solutions. *Brit. J. Cancer*, 1950. 4: 411—420.
8. OLÁH, E., TÓTH, K., SUGÁR, J., HEGEDŰS, L., SOMFAI-RELE, S.: Effects of some sugar alcohol derivatives on mutation and induction of sister chromatid exchanges. *Cancer Res.* 1983. 43: 4530—4536.
9. RAPOSA T.: Sister chromatid exchange és kemoterápia malignus betegségekben. Kandidátusi értekezés, Budapest, 1983.
10. RUDNAI O., BÖRZSÖNYI M.: Arzéntrioxid kezelés daganatkeltő hatása CFLP egerekben. *Magy. Onkológia*, 1981. 25, 73—77.
11. SIMON, K., LAPIS K.: Carcinogenesis Studies on Guppies. *Nat. Cancer Inst. Monograph*, 1984. No. 65: 71—81.
12. SOÓS K.: Karcinogén poliaromás szénhidrogének mennyisége hazai élelmiszerekben és élvezeti cikkekben. Kandidátusi értekezés, Budapest, 1978.
13. SUGÁR J.: A kémiai karcinogenezis elméleti és gyakorlati problémái. *Orvosi Hetilap* 1978. 119: 24, 1459—1464.

14. SZENDE B., GÁL F.: Karcinogenitás, fogalmak, szakkifejezések, vizsgálati módszerek. Magyar Szabványügyi Hiv. MI 18602 (1-1-3) 1979.
15. SZENTIRMAY, Z., CSUKA, O., SUGÁR, J.: DNA and enzyme histochemistry of dysplasia and gastric cancer. In: Gastric Cancer, Churchill Livingstone Publ. London (in press)
16. TARJÁN, R., KEMÉNY, T.: Multigeneration studies on TCDD in mice. Food Cosmet. 1969. Toxicol. 7: 215-220.
17. TIGYI, A.: ETT jelentés, 1985.
18. TOMPA A.: Kémiai anyagok rákkeltő hatásának in vitro vizsgáló módszerei. Orvosi Hetilap, 1980. 121: 10, 555-561.
19. TOMPA A.: Sejtspecifikus kémiai karcinogenezis in vitro modelleken. Kandidátusi értekezés, Budapest, 1981.
20. TÓTH, K., SOMFAI-RELE, S., SUGÁR, J., BENCZE, J.: Carcinogenicity testing of herbicide 2,4,5-trichlorophenoxyethanol containing dioxin and pure dioxin in Swiss mice. Nature, London, 1979. 278: 548-549.
21. ZALATNAI A., JÁNOSY L., LAPIS K.: Kupffer-sejtek megoszlásának kvantitatív értékelése a kísérletes patkány májcarcinogenesis során. Magyar Onkológia, 1985. 29, 137-144.

## Kislexikon

*Onkogén vagy onk gén:* A rosszindulatú daganatos átalakulásért felelős gén.

*Genom:* A sejt (egysejtű élőlény esetén) vagy a szervezet teljes genetikai állománya, vagyis a gének összessége.

*Eukariota sejt:* Sejtnaggal rendelkező sejt. Minden állat, növény és gomba sejtjei ilyenek, függetlenül attól, hogy egy- vagy többsejtűek.

*Génmutáció:* A gén DNS molekulájának valamilyen külső behatásra vagy spontán bekövetkező változása.

*Pontmutáció:* A gén egyetlen nukleinsav bázisának változása (ez lehet kicserélődés másik bázissal vagy egy bázis elvesztése).

*Triplet:* A DNS molekulában egymásután következő 3 nukleozid, amely egy aminosavat kódol.

*Promoter regio:* A DNS-nek az a szakasza, amelyhez az RNS polimeráz enzim kapcsolódik. Ezen a szakaszon indul a transzkripció, vagyis a hírvivő RNS szintézise.

*Reverz transzkriptáz enzim:* RNS-függő DNS polimeráz, amely az RNS mintáról komplementer DNS-t készít.

*Retrovírus:* Egy vírus-család neve. Egyszálú RNS-tartalmú vírusok, amelyek revers (transzkriptáz enzimmel rendelkeznek; innen nyerte e vírus-család a nevét).

*Tumorigén kapacitás:* Valamilyen tumor-keltő anyag (hatás) vagy tumorsejt daganat-indukáló képességének mértéke.

*Kontakt gátlás:* A szervezetben vagy szövethelyzetben egymás mellett levő sejtek olyan egymásrahatása, melynek következményeként azok növekedése (szaporodása) gátlódik.

*Transzplantációs karcinogenezis:* A daganat-keltő anyag a placentán át jut a magzatba, ennek következménye a daganat kialakulása.

*DNS repair:* A DNS-ben spontán mutáció- vagy külső hatásra bekövetkező hibák önjavítása.

*A fázis arány:* A sejtosztódás folyamán S fázisban levő sejtek aránya, vagy a sejtosztódás folyamán az S fázis időtartamának viszonya a többi fázishoz.

*Xenograft rendszerek:* Amikor a sejt vagy szövet transzplantációját különböző speciességekhez (fajhoz) tartozó egyedek között végezzük.

## AZ ONKOPATOLÓGIA EREDMÉNYEI ÉS GONDJAI

---

*A patológiai osztályok mind a rákellenes küzdelemnek, mind a tömeges rákszűrésnek nagy jelentőségű bázisintézményei. Fontos ismereteket nyújtanak a betegségek felismerésére, kialakulásának módjára, lefolyására, a terápia eredményességére vonatkozóan. A magyar patológia helyzetét azonban napjainkban súlyos gondok nehezítik.*

---

Ma hazánkban az egyetemi intézeteket és az országos intézetekben működő osztályokat is beleszámítva 81 patológiai (kórbonctani és kórszövettani) osztály működik. A Magyar Pathológusok Társaságának taglétszáma 380 fő. Hozzá kell azonban fűznöm, hogy a Társaság tagjainak egy része nem a patológia területén, hanem különböző klinikai szakmákban működik. A 81 patológiai osztályon dolgozó orvos közül a kórszövettani diagnózisok felállítására, leletezésére képes és jogosult szakorvosok száma 164. Sok osztályon egyetlen szakorvos működik. A patológiai osztályok mindennapi, rutin tevékenységének napjainkban három területe van: 1. a kórboncolások, 2. az élőléből nyert szövetszövetminták kórszövettani diagnózisa, 3. a citodiagnosztika. A kórbonctani osztályokra alapozott — azok keretében működik ugyanis — a rákszűrés céljaira felállított, ún. onkocitológiai állomások túlnyomó többsége is (a 72 közül 63). A patológiai osztályokon az évenként végzett kórboncolások száma 50—55 000 között mozog, az elhunytak mintegy 60—65%-ában kórboncolás történik. Ez európai, de világviszonylatban is kiemelkedően magas arány, melynek számos előnye van, ugyanakkor azonban igen költséges, a patológiai osztályokat nagymértékben megterheli és — ami a legsajnálatosabb — azokat az adatokat és tapasztalatokat, melyekhez ilyen révén jutunk — az egészségügyi szervezés és tervezés nem használja, nem aknázza ki eléggé. Ennek részben szemléleti oka van: az egészségügyi szervezők, tervezők nem tartanak rá igényt, vagy talán nem is tudnak a boncjegyzőkönyvekben rögzített értékes morbiditási és mortalitási adatokról. A másik ok: a boncolási adatok gépi adatfeldolgozásának hiánya. Jóllehet szakkörökből erre már az 1960-as évek végén javaslatot tettek, a terv részben anyagiak hiányában, s részben a szakmában átmenetileg erőre kapott szűklátókörűség miatt mind ez ideig nem valósulhatott meg, holott ahhoz a gépi adatfeldolgozásra alkalmas boncjegyzőkönyv-minta [22] és a külföldről beszerzett jól kidolgozott és bevált szoftver is rendelkezésre áll. Meggyőződésem, hogy a terv megvalósítása esetén a feltárt adatok még nemzetközi szervezetek, így az Egészségügyi Világszervezet érdeklődését is felkeltenék, hiszen az ingyenes betegellátás az egész lakosságra kiterjed, a kórházban történő elhalálozás s a boncolások aránya világviszony-

latban is igen magas. A boncolásokat zömében jól képzett szakemberek végzik, így a leletek szakmailag megbízhatóak, s mivel a diagnózisokat általában latin nyelven rögzítik, az adatok nemzetközi feldolgozás és összehasonlítás céljaira is könnyen hozzáférhetővé tehetők. Csak zárójelben említem meg: bizonyára nem véletlen, hogy más országokban törekszenek erre [1, 7, 15, 16], s hogy az NSZK és Japán patológusai között kormánytámogatással néhány éve szoros együttműködés alakult ki a boncolási adatok egységes szempontok szerint történő rögzítése és számítástechnikai feldolgozása céljából.



A fejlett egészségüggyel rendelkező országokban speciális intézkedéssel és szervezéssel segítik elő, hogy azon esetekben, amikor boncolás történhet (a család nem zárkózik el attól) az rövid időn belül történjék meg, hiszen — érthető módon — minél korábban kerülhet sor a szövetek vizsgálatára, annál értékesebb információk nyerhetők. Hazánkban, sajnos, ezen adatok és problémák iránt csaknem teljes érdektelenség mutatkozik, holott a törvényes keretek a legszínvonalasabb ilyen irányú tevékenységre nyújtának lehetőséget.

A kórboncolásoknak napjainkban is rendkívül nagy a jelentőségük. Ez mindenekelőtt abban áll — akár elfogadjuk, akár vitatjuk —, hogy az orvosi munka, a diagnosztikus és terápiás tevékenység egyfajta minőségi *ellenőrzését* jelentik [3, 4, 8]. Ma is gyakran derítenek fényt előben fel nem ismert betegségekre, téves klinikai diagnózisokra. A boncolás az esetek mintegy 15–20%-ában a klinikailag felállított vezető diagnózisok megváltoztatását teszi szükségessé az alapbetegség tekintetében is. Még gyakrabban mutatnak rá a klinikai diagnózisok hiányosságaira, a tévedésekre a kísérő betegségek és a szövődmények felismerése, ill. felderítése terén. Kiragadott példaként megemlítem, hogy intézetünk boncolási anyagát feldolgozva megállapíthatjuk: még a rosszindulatú daganatos megbetegedés fennállásának kérdésében is jelentős eltérés van az előben felállított diagnózisok és a boncolási leletek között. A klinikailag daganatos megbetegedésnek tartott esetek 10%-ában a boncolási leletek szerint nem daganatos megbetegedésről volt szó. Ugyanakkor a meglevő daganatos megbetegedést az esetek mintegy 10%-ában nem ismerték fel. Még jelentősebb eltérések mutatkoznak a klinikai diagnózisok és a boncolási leletek között a daganat kiindulási helyét illetően. A boncolások *pontosabb képet nyújtanak* a rákos megbetegedések tényleges gyakoriságáról, és az előforduló daganatok kiindulási helyéről, mint akár a legkomplexebb klinikai kivizsgálás. A boncolások jelentősége tehát daganat-epidemiológiai szempontból is igen nagy. Hasonló a helyzet sok más, nem daganatos megbetegedés tekintetében is.

A boncolások azonban nemcsak a diagnosztikai tévedésekre hívják fel a figyelmet. Felvilágosítást kapunk a jelenleg alkalmazott terápiás eljárások hatásfokáról, a terápia káros mellékhatásairól — amelyek ismerete ugyancsak alapvetően fontos — és a különböző betegségekben szenvedő egyének elhalálozásának tényleges okairól is. Többek között így nyert felismerés az is, hogy napjainkban a rosszindulatú daganatos betegségben szenvedő betegek jelentős hányada nem a daganatos betegség terjedése miatt, hanem sok esetben a nagy hatású terápiás beavatkozások szövődményeiben hal meg.

A boncolások alapján ismertük és ismerhetjük meg a betegségek változó képét, és pedig sok esetben éppen a terápiás beavatkozások következtében



beálló változásokat. Jól ismertnek tartott betegségek, kórformák változásokon mehetnek keresztül, mások eltűnnek, s ugyanakkor új, eddig fel nem derített betegségek, szindrómák tűnhetnek fel, melyek természetét az esetek jelentős részében ugyancsak a boncolások derítik fel. A boncolások emellett — miként a múltban és a jelenben, a jövőben is — nagy hatásokkal szolgálják az emberi betegségek kialakulásmódjára, lefolyására, patogenezisére vonatkozó orvosi-biológiai kutatásokat is.



A boncolások nagymértékben hozzájárultak, és még inkább hozzájárulhatnak a jövőben a környezet szennyezettségével kapcsolatos megbetegedések — különösen a korai halálhoz vagy krónikus rokkantsághoz vezető — környezeti ártalmak feltárásához [14, 18].

A patológiai osztályok tevékenysége azonban — mint már utaltam rá — korántsem merül ki a kőboncolásokban. A patológiai osztályok az élőből származó szövetek, sejtek mikroszkópos kórszövettani, citológiai vizsgálata révén a betegellátást segítő, annak szerves részét képező, nélkülözhetetlen diagnosztikus tevékenységet is végeznek. Hazánkban az elmúlt évben 300—320 000 között mozgott az élőből diagnosztikus céllal eltávolított szövetmintákból végzett kórszövettani vizsgálatok száma. Az ilyen diagnosztikus célú szövetmintavétel az esetek túlnyomó többségében kórházakban fekvő betegek-ből történik, az éves kórházi betegforgalom jelentős hányadában végeznek tehát diagnosztikus célú kórszövettani vizsgálatokat. Nem eléggé köztudott tény, hogy a kórszövettani vizsgálatok az esetek túlnyomó többségében rendkívül megbízható, a további kezelésmódot, sőt a beteg sorsát meghatározó diagnózisokhoz juttatnak. Még ma is kevés olyan diagnosztikus eljárás ismert az orvostudományban, amely annyira definitív és megbízható diagnózisokat eredményezne, mint éppen a kórszövettani vizsgálat.

E módszer alapvető fontosságát jól érzékelteti az az orvosi gyakorlatban íratlan törvényként követett eljárás, hogy a rosszindulatú daganat diagnózisát csak akkor tekintik megalapozottnak, ha azt szövettani, de legalább citológiai vizsgálat támasztja alá, és ennek hiányában — helyesen — sebészi, de más nagy hatású terápiás beavatkozást sem alkalmaznak e betegek kezelésében.

E diagnosztikus tevékenységgel járó roppant felelősséget jól érzékelteti az a tény, hogy az évi 300—320 000 vizsgálat 30—40%-a (ez az arány osztályonként a kórházi ágyak összetételének függvényében változó) valamilyen rosszindulatú daganatos megbetegedés diagnózisának felállításával jár, melyet az esetek túlnyomó többségében súlyos, csontoló műtétek, sugárterápiás, kemoterápiás stb. beavatkozások követnek. El lehet gondolkozni azon, vajon melyik orvos vállal nagyobb felelősséget, aki például az emlőrák diagnózisát kórszövettani vizsgálat alapján felállítja, vagy aki a kórszövettani diagnózis birtokában a daganatos emlőt eltávolítja, és aki azután a beteg — de hozzátehetjük, a társadalom — elismerését (és háliját) egyedül élvezi.



A patológiai osztályok tevékenységének harmadik területe a citodiagnosztika. A patológiai osztályok keretében működik a rákszűrésben központi szerepet játszó onkocitológiai szűrőállomások túlnyomó többsége. A rákszűrés, s

ezen belül az onkocitológiai állomások célja és feladata, hogy előmozdítsák a rosszindulatú daganatos betegségek minél korábbi, és ennek megfelelően eredményesebben gyógyítható szakaszban történő felderítését. A lakosság széles rétegére kiterjedő ilyen rákszűrő vizsgálatoknak a különböző szervek rosszindulatú daganatai esetében ma még nincsenek meg egyformán a feltételei. A tömeges rákszűrés feltételei leginkább a nők egyik gyakori rákfélésege, a méhnyakrák vonatkozásában adóttak.\* Ez az ún. hüvely-kenetek mikroszkópos citológiai vizsgálata révén történik. A méhnyakrák kiindulási helyét képező nyakcsatornából és a portio felszínéről a lefeszett hámsejtek (köztük a malignusan átalakult sejtek is) a hüvelybe jutnak, rendszerint már olyankor, amikor még a daganatos megbetegedésnek, vagy a rákmegelőző megbetegedésnek klinikailag semmi jele nem mutatkozik. A tárgylemezre kent, megfelelően rögzített és megfestett hüvely-váladék mikroszkópos vizsgálatával a kóros sejtek felismerhetők. Ez képezi a manapság legkiterjedtebben alkalmazott rákszűrés, a női lakosság méhnyakrákra és annak megelőző elváltozásaira történő szűrésének alapját. Az elmúlt évben a patológiai osztályok keretében működő onkocitológiai állomásokon 610 000 ilyen citológiai vizsgálat történt.

Említést és figyelmet érdemel, hogy 1985. év folyamán hazánkban e citológiai rákszűrő vizsgálatok eredményeként 3018 esetben derítettek fel olyan rákmegelőző, ún. dysplasiás elváltozásokat, melyek kezelésével a méhnyakrák kifejlődése megakadályozható. A fejlődés korai szakában levő, még invazív növekedést nem mutató „in situ” rákot 614, az I-es stádiumba sorolható rákot pedig 304 esetben derítettek fel e vizsgálatok. Csaknem 1000 esetben tehát e vizsgálatok révén a méhnyakrák kezelése a teljes gyógyulás reményében végezhető el. A kiszűrt esetekben a definitív diagnózis felállításához ismét csak igen munka- és időigényes kórszövettani vizsgálatokra van szükség. A patológiai osztályok tehát a rákellenes küzdelemnek, a tömeges rákszűrésnek is pótolhatatlan bázis-intézményeit képezik [13]. Az egészségügyi kormányzat célul tűzte ki, hogy a VII. ötéves tervben megvalósítja a veszélyeztetett korosztályokba tartozó női populáció egészére kiterjedő szűrést, ennek kapcsán évenként 1,5—2 millió onkocitológiai vizsgálatot kell számolnunk.



A magyar patológusok szakmai képzettsége jó. A kórszövettani diagnosztikák megbízhatóak, a patológusok diagnosztikai képességének fejlesztését, továbbfejlesztését elősegíti, hogy a szakvizsga előtt kórszövettani diagnosztikai, egyebek között daganatdiagnosztikai tanfolyamon is kötelezően részt vesznek. Az orvostovábbképzés keretében pedig a patológus szakorvosok és főorvosok részére is különböző tanfolyamokat szerveznek. Emellett a Magyar Patológusok Társaságának leglátogatottabb rendezvényét képezik az ún. metszet-szemináriumok, ahol az érdekesebb, diagnosztikus problémát okozó eseteket egymás között, olykor pedig klinikusok bevonásával vitatják meg a patológusok. Ez az önképzés és továbbképzés egyik leghatásosabb formája.

Segíti a gyakorló patológusok munkáját az is, hogy az egyetemi intézetek, az Onkopathológiai Kutató Intézet és az Országos Patológiai Intézet konzultatív diagnosztikus segítséget nyújtanak a hozzájuk forduló patológusoknak.

\* A méhnyakrák-szűrés hazai szervezethez kapcsolódik foglalkozik Bodó Miklós e számban közölt tanulmánya.

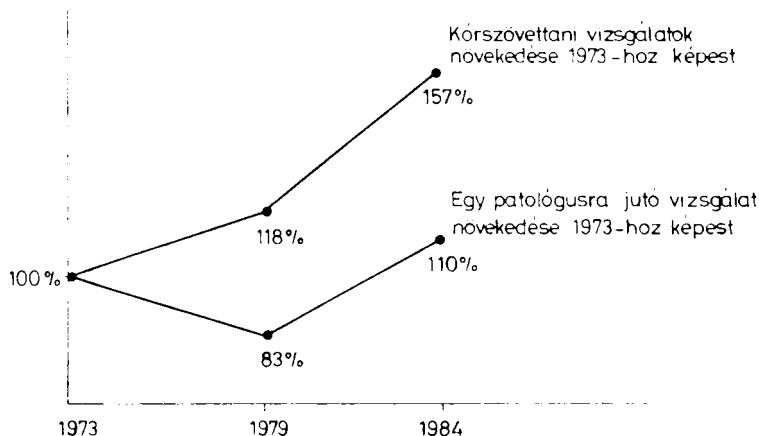
Egyes kórformákkal kapcsolatban pedig — pl. a nyirokszövetből eredő rosszindulatú daganatok, a limfomák vonatkozásában —, ahol új osztályozás alakult ki, melynek megvalósításához számos immunhisztokémiai módszerrel végzett vizsgálatra van szükség — ún. referencia centrumok segítik a patológusok munkáját. Ilyen referencia centrum működik a Pécsi Orvostudományi Egyetem Patológiai Intézetében, az Onkopathológiai Kutató Intézetben és a Semmelweis Orvostudományi Egyetem I. sz. Patológiai és Kísérletes Rákkutató Intézetében.

Nem hallgathatom el azonban, hogy a sok pozitívum és eredmény mellett a patológiai osztályok életében, tevékenységében számos probléma és nehézség mutatkozik. Ez a magyar orvosi közvéleményben, még kevésbé a nem orvosi körökben nem eléggé ismert, és volt idő, amikor még az egészségügyi tárca is szem elől tévesztette, hogy jól működő patológiai osztályok, jól képzett patológusok nélkül nem lehet színvonalas betegellátó tevékenységet végezni. Erre tulajdonképpen a daganattellenes küzdelem előtérbe kerülése, a rákszűrési program megindítása hívta fel legélesebben az egészségügyi vezetés és az orvosi szakmai körök figyelmét.

A magyar patológia életében napjainkban súlyos és összetett, a szakma jövőjét is fenyegető problémák tornyosulnak. E problémákra a magyar patológia illetékes szervei, szervezetei, a Magyar Patológusok Társasága, az MTA-EÜ. Minisztérium közös Patológiai Bizottsága, az Országos Patológiai Intézet hosszú évek óta rendszeresen, következetesen felhívja az egészségügyi kormányzat figyelmét. Nem érzem magam illetékesnek, hogy valamennyi problémát — fontossági sorrendben — csokorba szedjem, és még kevésbé tévedhetetlennek a problémák és az orvoslásukra tett javaslatok vonatkozásában. Ugyanakkor nem mulaszthatom el ezt az alkalmat, hogy a problémákat a hazai tudományos közvélemény szélesebb fóruma előtt feltárjam. Problémák mutatkoznak a patológiai osztályok szervezeti felépítésében, dologi- és személyi ellátottságában, a patológia mint szakma megbecsülésében, a patológusok anyagi és erkölcsi elismerése tekintetében egyaránt. Ezek együttesen súlyos nehézségeket okoznak a szakmai utánpótlásban, veszélyeztetik a szakma jövőjét, és ezen keresztül a hazai betegellátás jövőbeli színvonalát is.

Kevés kivételtől eltekintve nem kielégítő a patológiai osztályok *személyi* (orvosi, asszisztensi és adminisztratív) munkaerővel való ellátottsága. Ez alól az egyetemi intézetek sem kivételek. A patológiai osztályok normatíváit évtizedekkel, vagy legalábbis sok esztendővel ezelőtt állapították meg. Akkor sem vették kellőképpen figyelembe az ezen osztályokra háruló sokoldalú feladatot, és különösen nem azt az egyre nyomasztóbban megmutatkozó ténytet, hogy az elmúlt években a patológusok diagnosztikus tevékenységében elkerülhetetlenül alkalmazandó módszerek (citokémiai, immunhisztokémiai, elektronmikroszkópos vizsgálatok) összehasonlíthatatlanul idő- és munkaigényesebbek, mint a korábbiak. Közben a kórszövettani vizsgálatok száma folytonosan emelkedik (1. ábra), és az utóbbi 6—7 évben a szakmából történő elvándorlás miatt jelentősen megnőtt az egy patológusra jutó kórszövettani vizsgálatok száma is. Ugyanezen idő alatt megnövekedett a kórboncolások száma, és különösen megnőtt az onkocitológiai vizsgálatok száma is. E vizsgálatokhoz ugyan az osztályok ún. előszűrő asszisztenseket kaptak, a megnövekedett vizsgálati anyag megfelelő színvonalon történő végzésének irányítása, ellenőrzése azonban mégiscsak fokozott feladatokat jelent a patológiai osztályok számára. Mindennek következménye, hogy hazánkban nem következhetett be, illetve

nem ment végbe a patológusok egy-egy szakterületre történő szakosodásának folyamata. Elmaradt ez a folyamat, az orvostudomány fejlődésének egy olyan korszakában, amikor minden más orvosi szakmában nagyfokú specializálódásnak lehetünk tanúi. A patológusoknak mindennapi tevékenységük során hol nőgyógyással, hol gyermekgyógyással vagy éppen neonatológussal, haematológussal, kardiológussal, nefrológussal stb. kell szakmai tanácskozást folytatniuk. Egyidejűleg számos speciális szakterületen kellene olyan részletekbe menő ismeretekkel rendelkezniük, hogy a legkülönbözőbb klinikus specialisták felkészült vitapartnerei lehessenek és számukra — megfelelő felkészültség és elegendő idő birtokában — joggal elvárható aprólékos, s részletekbe menő lelet leírást tudjanak nyújtani. Fenti körülmények nyomasztó hatása a patológusokat arra kényszeríti, hogy minél több specialistával tárgyalni képes, s annak igényeit kielégítő — mintegy univerzális —, sokoldalú szakemberre próbálják kiképezni magukat, ami az orvostudomány jelenlegi fejlettsége, s a vázolt sokirányú megterhelés mellett természetesen kilátástalan. Ez a körülmény egyrészt éppen a specialisták kórboncolások, patológiai leletek iránti érdeklődésének csökkenését, következésképpen a patológia bevallott, vagy be nem vallott lebecsülését eredményezi, a lelkiismeretes patológusban pedig sajnos, az állandó elégedetlenség érzését váltja ki. Ez a körülmény — különösen napjainkban — elriasztja a fiatal orvosokat attól, hogy ilyen nagy követelményeket támasztó, ugyanakkor meglehetősen csekély anyagi- és erkölcsi elismeréssel járó szakterületre lépjenek. Így válik veszélyeztetetté a szakmai utánpótlás, melynek jelei, hogy több patológiai osztályvezető főorvosi állás üresen áll, és számos patológiai osztályon az alorvosi, segédorvosi státusokat sem tudják betölteni. A patológiai osztályon dolgozó fiatal orvosok az osztályon töltött idő nagy részében is csak formailag vannak jelen, valójában katonai szolgálatukat töltik, vagy gyed-en, otthon tartózkodnak. Jellemző, hogy még egyetemi patológiai intézetből is — mint a SOTE I. sz. Kórbonctani és Kísérleti Rákkutató Intézete — az utóbbi két évben szakorvossá lett öt fiatal orvos közül kettő máris klinikára távozik, s a harmadik is erre készülődik. A kiala-



1. ábra. A kórszövettani vizsgálatok alakulása Magyarországon

(Az adatok rendelkezésre bocsátásáért ezúton mondok köszönetet Jellinek Harry professzornak, az ORPI igazgatójának.)

kult helyzet veszélyezteti a színvonalas betegellátás jövőjét, hiszen az jól képzett patológusok közreműködése nélkül nem képzelhető el. Önálló diagnosztikus tevékenységre képes, érett patológus kinevelése pedig 8—10 esztendő.

Nem jobb a személyi ellátottság a közép-káderek, az asszisztensek vonalán sem, jóllehet egyműszakos munkaköréről van szó. A patológiai osztályokon azonban az asszisztensekre nagy felelősséggel járó, folyamatos, magas szakmai igényeket támasztó munka hárul, hiszen élő emberből származó szövetminták feldolgozását végzik. Az anyag összecszerelése, a feldolgozásba becsúszott hiba a betegre végzetes lehet. Rendszerint a munkafeltételek sem valami kedvezőek. Ugyanakkor a patológiai osztályokon dolgozó asszisztensek elesnek az egészségügy sok más területén bevezetett, s elérhető bérkiegészítésektől (ágy melletti pótlék, ügyeleti díjak, nem beszélve az ún. hálapénzekről).

Néhány kivételtől eltekintve, kevés az osztályok adminisztratív személyzete is. A boncjegyzőkönyvírást — még egyetemi intézetekben is — a fiatal orvosok rendszerint maguk kényszerülnek elvégezni, ami naponta több órányi gépelést jelenthet.

Nem kielégítő, sőt az osztályok túlnyomó többsége esetében rossz a *műszerezettség*. A legtöbb osztályon teljességgel hiányoznak olyan munkafolyamatok automatizálásának feltételei is, melyeket külföldön — még kisebb európai országokban is — teljes mértékben automata berendezésekkel végeznek, ill. végeztetnek (metszet és kenetfestés). A Magyar Patológusok Társasága és az Országos Patológiai Intézet 1985 decemberében kiadott „Patológia” című tájékoztatójának 8. számában közölt adatok szerint jelenleg még a nagy megyei kórházak patológiai osztályai közül is 4 osztályon nincs minden orvosnak saját mikroszkópja (18 kórházból 4-ben), nincs megfelelő számú használható mikrotom (18/12), nincs elegendő számú használható írógép (18/3), nincs automata beágyazó készülék (18/7), nincs mikrotomkés-élesítő, mely pedig a jó diagnózis alapját képező, jó metszetkészítés feltétele (18-ból 14), nincs kryostat (18/3), nincs automata metszet- és kenetfestő (18/16). A kisebb, városi kórházakban a műszerezettség természetesen ennél is rosszabb. Az alapvető vegyszerekkel történő ellátás (formalin, xylol, festékanyagok) is akadozik. Az igényesebb és korszerű diagnosztikus munkákhoz szükséges, rendszerint devizaigényes vegyszerellátás kérdése pedig (pl. immunsavókkal, monoklonális jelzett antitestekkel való ellátás, mely pl. a limfoma diagnosztikában nélkülözhetetlen) teljességgel megoldatlan, még egyetemi intézetek is legtöbbször ajándék reagensekkel végzik munkájukat. E területen gyors javulás aligha remélhető, mert mint mondtam, drága és devizaigényes reagensekről van szó. A hazai biotechnológia fejlettsége pedig még hosszú évekig nem teszi lehetővé, hogy ezeket hazánkban kellő számban és mennyiségben előállítsuk, és szocialista országokban sem termelnek ilyen, a piacon hozzáférhető reagenseket.

A munkafeltételek ugyan az utóbbi évtizedekben a legtöbb kórbonctani osztályon jelentősen javultak, sok osztályon azonban ma sincsenek meg a leg-  
elemibb munkavédelmi berendezések (pl. légelszívó szekrények), holott közismert, hogy ezen osztályokon több veszélyes, egészségre ártalmas vegyszert (formalin, xylol, benzol, toluol) alkalmaznak. A jó munkahelyi közérzethez szükséges szociális létesítmények pedig a legtöbb osztályon hiányoznak.

Mindezen tényezők egymással kombinálódva igen összetett, komplex problémaként jelentkeznek. A jelenlegi helyzet nem vonzza a fiatalokat e szakterületekre, sőt kifejezetten elvándorláshoz vezet, veszélyeztetve a szakmai utánpótlást és a szakma jövőjét. Ugyanakkor a szakmára az egészségügyi

tervek szerint egyre nagyobb feladatok hárulnak. Az egészségügyi kormányzat VII. ötéves tervében szereplő méhnyakrák szűrési program pl. a patológiai osztályokra nemcsak nagyszámú citológiai vizsgálat elvégzését rója, hanem a kiszűrt rákgyanús esetekben a műtétilag eltávolított méhnyakpreparátum részletes kórszövettani feldolgozása is természetesen ezen osztályok feladatát fogja képezni. Egyetlen ilyen conisatum 120 metszet készítését igényelné, s ha egy metszet mikroszkópos átvizsgálására csupán 2 percet számítunk, a patológus szakorvostól akkor is 3 munkaórát igényel, ill. igényelne. Ez jelenleg megvalósíthatatlan, ezért a patológiai osztályokon a vizsgálatok nem a joggal megkívánt módon történnek, hanem sokkal kevesebb metszet készül egy-egy ilyen műtéti preparátumból, ami természetesen a diagnosztikus munka színvonalának rovására megy, és növeli a tévedések lehetőségét, vagyis a betegellátó tevékenység színvonalát csökkenti. A mindennapi gyakorlatból még számos hasonló példát említhetnék.

Végezetül nem hallgathatom el, hogy súlyos problémaként nehezedik a szakmára az *anyagi- és erkölcsi elismerés hiánya*. Egy fiatal patológus szakorvos havi bére egyetemi intézetekben 5000—6000 Ft között van (29—30 éves, diplomás emberről van szó), amikor a gyorsírnő nem, de gépelni is alig tudó 22—24 éves adminisztrátornak 5000—5300 Ft-ot vagyunk kénytelenek fizetni, csak hogy valami módon megmaradjon az intézetünkben. A patológus ezen havi béréhez nem jön hozzá ügyeleti pótdíj, még kevésbé az oly sokat emlegetett és hánytorgatott halapénz, hiszen élő beteggel a patológus rendszerint nem is találkozik. Így azután néhány éven belül tátongó úr támad a patológiai intézetben tevékenykedő és a klinikai szakmában működő fiatal orvosok anyagi helyzetében, jólétében, mely természetesen ugyancsak előmozdítja az elvándorlást. Súlyosbítja a helyzetet, hogy a patológiát mint szakmát — még orvosi körökben is — lenézik, talán éppen azért, mert művelői anyagilag nem sikeresek, mindennapos anyagi problémákkal küszködnek. Azok, akik ennek ellenére a szakmában maradnak, a sikeres klinikusok szemében csökkent értékű csodabogaroknak tűnnek vagy számítanak. Társadalmi erkölcsi megbecsülésről pedig úgyszólván nem is beszélhetünk, hiszen maga a szakma alaikusok, ill. a társadalom előtt alig ismert, vagy éppenséggel riasztó.

Az egészségügyi kormányzat már évekkel ezelőtt próbált a problémák egy részén segíteni *szakmai pótdíj* bevezetésével. Ez azonban részint az infláció következtében, részint a klinikai szakmákban közben bevezetett magasabb ügyeleti díjak fényében gyakorlatilag jelentéktelenné vált, vonzereje egyáltalán nincs. Ugyanakkor a szakmában dolgozókat a veszélyességi pótlék (mely papírforma szerint a szakma művelői számára 30%-kal több fix-jövedelmet kellett volna biztosítson, mint a veszélyességi pótlékre nem jogosult szakmákban működő egészségügyi dolgozók jövedelme) megszüntetésével, s részben az alapbérbe történő beépítésével, lényegében újabb hátrányos anyagi megkülönböztetés érte. A vázolt problémák tehát nem csökkentek, hanem sokkal kiéleztettebben élnek, mint a korábbi években.



Az Egészségügyi Minisztériumnak „Az egészségügyi és szociális ágazat szakmai irányelvei a VII. ötéves tervidőszakra” című kiadványában három helyen is szerepel a patológia támogatásának és fejlesztésének szükségessége. A tárca minisztere, államtitkára és miniszterhelyettese szakmai kongresszuson

elhangozott felszólalásaikban kiemelten hangsúlyozták a patológia jelentőségét és bejelentették, hogy a minisztérium a következő tervperiódusban erkölcsileg és anyagilag kiemelten fogja támogatni a szakmát. Közelebbről azonban a szakma művelői, vezetői előtt sem ismertek a tárca erre vonatkozó tervei, elképzelései. A problémák nyilvánvalóak, a feladatok és — különösen a megoldások — annál kevésbé. Távolról sem gondolom, hogy az alább felvetett gondolatok, javaslatok képeznék a megoldást. Mégis leírom őket, abban a reményben, hogy közöttük jó is akad.

A patológiai osztályok személyi ellátottságára vonatkozó normák elavultak, felülvizsgálandók. Minden eszközzel elő kell segíteni, hogy a szakma vonzereje a fiatalok körében fokozódjék. Ez részint az eddigieknél sokkal merészebb, nagyvonalúbb bérezési politikával (a korábbiaknál lényegesen magasabb szakmai pótdíjak nyújtásával és azok időszakos emelésével), részint pedig rövidebb munkaidő biztosításával (mely sok országban ma is meglevő gyakorlat) érhető el.

A fokozott erkölcsi megbecsülés érdekében a szakma betegellátásban játszott szerepét a társadalommal jobban meg kell ismertetni. A tárca vezetésének gondot kell fordítania arra, hogy a patológusok, más háttérben dolgozó orvosi szakmák művelőivel együtt, számarányuknál nagyobb mértékben részesedhessenek szakmai, társadalmi elismerést kifejező kitüntetésekben.

A patológiai osztályok jogos dologi igényeit már ebben a tervperiódusban ki kell elégíteni, és ennek prioritást kell biztosítani.

Eltekintve még az újonnan megállapítandó normáktól is, különösen a nagyobb patológiai osztályok (megyei kórházak) és az egyetemi patológiai intézetek esetében, a személyi létszámkeretet úgy kell megállapítani, hogy az lehetőséget nyújtson a szakmán belüli specializálódásra. Prioritást kell biztosítani a patológiai osztályok vegyszer és reagens igényeinek, mivel tevékenységük a diagnosztikus munka, s a betegellátás színvonalának javítását szolgálja. Emelni kell a patológus szakorvosképzés színvonalát. A patológiai osztályokat folyamatosan el kell látni a jó diagnosztikus munkához nélkülözhetetlen külföldi szak- és kézikönyvekkel.

A szakorvosképzést végző egyetemi és más nagyobb patológiai intézeteket el kell látni speciális oktató mikroszkópokkal, melyek lehetővé teszik, hogy ugyanazt a látóteret egyszerre több vizsgáló (oktató és kiképzés alatt álló) láthassa.

Elő kell segíteni, hogy a patológusok a szakmai kongresszusokon kívül részt vehessenek különböző speciális kórszövettani diagnosztikai tanfolyamokon, külföldön is, továbbá, hogy a tanfolyamok metszet- és diaposzítív anyagát legalább egy példányban a hazai patológus továbbképzés céljaira megvásárolhassák.

Fokozott mértékben kell törekedni a patológiai osztályokon a munkafeltételek (munkavédelmi berendezések, szociális helyiségek) megjavítására.

A jövőben az országos- és tárcaszintű tervtémák keretében humán orientációjú patomorfológiai jellegű témák kiírására és támogatására nagyobb gondot kell fordítani.

#### IRODALOM

1. ALLER, R. D., ROBBOY, S. J., POITRAS, J. W., ALTSHULER, R. S., CAMERON, M., PRIOR, M. C., MIAO, S., BARNETT, G. O.: Computer-assisted pathology, encoding and reporting system (CAPER). Amer. J. Clin. Path., 1977. 68, 715 — 720.
2. ANDERSON, R. E.: The autopsy — benefits to society. Amer. J. Clin. Path. 1978. 69, 239 — 241.

3. ANDERSON, R. E.: The Autopsy as an Instrument of quality Assessment. Classification of Premortem and Postmortem Diagnostic Discrepancies. *Arch. Pathol. Lab. Med.*, 1984. *108*, 490—493.
4. ANDERSON, R. E., WESTON, J. T., CRAIGHEAD, J. E., LACY, R. E., WISSLER, R. W., HILL, R. B.: The autopsy, past, present and future. *JAMA*, 1979. *242*, 1056—1059.
5. BALÓ, J., BANGA, I.: Elastase and Elastase-Inhibitor. *Nature*, 1949. *164*, 491.
6. BLOCH, H.: Human dissection. Epitome of the evolution. *New York State Journal of Medicine*, 1977. *77*, 1340—1342.
7. CARTER, J. R. et al.: Proposal for a national autopsy data bank. *Amer. J. Clin. Path.*, 1981. *76*, 597—617.
8. CARTER, J. R.: A renaissance role of anatomic pathology in modern medicine. *Human Path.* 1977. *8*, 237—241.
9. DAVID, H.: Aufgaben und Stellung der Pathologie in medizinischer Wissenschaft und Praxis. *Zbl. Allg. Pathol. u. Pathol. Anat.*, 1979. *123*, 413—431.
10. ENDES, P.: *Pathológia. 4. jav. és bőv. kiad. Medicina*, Budapest, 1983., 1—461, 2. 465—1015.
11. EVANS, D. J.: The clinico-pathological conference. *Invest. Cell. Pathol.*, 1978. *1*, 119—121.
12. GOLDMAN, L.: Diagnostic Advances v the Value of the Autopsy 1912—1980. *Arch. Pathol. Lab. Med.*, 1984. *108*, 501—505.
13. GRUNDMANN, E.: Editorial; Der Pathologe in der Onkologie. *Der Pathologe*, 1980. *1*, 175.
14. HIGGINSON, J.: The Role of the Pathologist in Environmental Medicine and Public Health. *The Pathol. Health*, 1977. *86*, 460—484.
15. HOLZNER, J. H.: Die modernen Aufgaben der Obduktion in der Kontrolle des öffentlichen Gesundheitswesens. *Virchows Arch. A. Path. Anat. and Histol.*, 1979. *383*, 69—76.
16. HÖPKER, W. W.: Chancen und nutzen eines bundesweiten obduktionsregisters. *Pathologe*, 1985. *6*, 165—176.
17. KROMPECHER, E.: Der Basallenzellenkrebs. Eine studie bei treffend die Morphologie und Histogenese der Basallentumoren, namentlich des Basallenkrebse der Haut..., Jena, 1903, Fischer, XIX, 260.
18. LUMB, G.: The Environment: A Challenge for the Pathologist. *Hum. Pathol.*, 1979. *10*, 360—367.
19. LUNDBERG, G. D.: Medicine Without the Autopsy. *Arch. Pathol. Lab. Med.*, 1984. *108*, 449—454.
20. MEEK, E. S.: Pathology, Pathologists, and the New Biology. *Arch. Pathol. Lab. Med.* 1977. *101*, 397—400.
21. MÖBIUS, G.: Vorstellungen zur Organisation und Entwicklung der klinischen Pathologie in der DDR. *Zbl. Allg. Pathol. u. Pathol. Anat.*, 1979. *123*, 432—439.
22. NÉMETH L., LAPIS K.: Gépi adatfeldolgozásra alkalmas bonejegyzőkönyv. *Népegészségügy*, 1978. *59*, 151—158.
23. SARKISOV, D. S.: Current prospects of the development of pathological anatomy (in Russian). *Archiv Pathologii*, 1977. *39*, 3—13.
24. SEROV, V. V.: Methodic potentials and tasks of the current clinical morphology (in Russian). *Archiv Pathologii*, 1977. *39*, 14—22.
25. TRUMP, B. F., MERGNER, W. J., JONES, R. T., COWLEY, R. A.: The use and application of autopsy in research. *Amer. J. Clin. Path.*, 1978. *69*, 230—234.



## A TUMORDIAGNOSZTIKA JÖVŐJE

---

*A daganatos megbetegedések idejekorán történő felismerése feltétele gyógyításuknak. A ma rendelkezésre álló diagnosztikus módszerek az esetek többségében nem elég érzékenyek és specifikusak. Az ismertetett in vitro és in vivo diagnosztikus eljárások a jövő ígéretei, amelyek segítségével remélhetőleg lehetővé válik a legtöbb rosszindulatú daganat felfedezése — a kezelhetőség stádiumában.*

---

A daganatos betegségek korai felismerésében a biomedicinális technológiai eljárások (pl. génszűrés, monoklonális antitest-gyártás stb.) gyors iramú fejlődése, csakúgy mint a genetikai kutatások legújabb eredményei további ígéretes lehetőségeket sejtetnek. Ha ehhez hozzávesszük a korszerű orvostudomány és orvosi gyakorlat számára már jelenleg is hozzáférhető modern diagnosztikus eljárások (speciális röntgen-diagnosztika; transzmissziós komputer tomográfia, ismert rövidítéssel CT-vizsgálat) összességét — optimisták lehetünk. Legalábbis mondhatjuk ezt akkor, ha szellemi és anyagi ráfordításokkal lépést tudunk tartani a daganatkutatás világméretű fejlődésével, képesek vagyunk kifejleszteni és átvenni a legújabb diagnosztikus eljárásokat. Ellenkező esetben továbbra is rettegett — későn felismert és gyógyíthatatlan — betegség marad hazánkban a legtöbb rosszindulatú daganatos megbetegedés.

Mindezek után lássuk a „quo vadis” tumordiagnosztika kérdésre adandó választ a legújabb kutatási eredmények tükrében.

### Biomarkerek vizsgálata

Tumormarkereknek nevezzük azokat a testnedvekben (vér, gerincvelői folyadék, vizelet stb.) kimutatható anyagokat, amelyeket a különféle daganatok termelnek és választanak ki környezetükben. Ezen anyagok kimutatása különféle analitikai módszerekkel (pl. radioimmunoassay, ELISA technika stb.) lehetséges, jelenlétük bizonyos rosszindulatú daganatos megbetegedésre utalhat, monitorozásuk hozzásegít a terápia eredményességének megítéléséhez (abban az esetben, ha kellő kritikával és szakértelemmel kezeljük az álpozitív és álnegatív eredményeket). Az eddig legismertebb tumormarkerek a következők: carcinoembrionális antigén (CEA), alfa-fetoprotein (AFP), human choriogonadotropin (HCG), prosztata savanyú foszfatáz; különféle hormonok és hormonreceptorok.

A jövő egyik ígértét képviseli a *neuron-specifikus enoláz*, amely glikolitikus enzim-izomért kizárólag neuroendokrin sejtekben és ilyen jellegű sejtekből ke-

letkező tumorokban (pajzsmirigyrák, melanoma, kissejtes tüdőkarcinoma, hasnyálmirigyrák, neuroblasztoma) mutattak ki. A kreatin kináz BB(CK-BB) elsősorban emlőrákos betegek szérumában fordul elő, s az enzimszint követése jó felvilágosítást ad az alkalmazott hormonkezelés hatásosságáról. Az LBSA (lipid bound sialic acid) emelkedett szérumszintjét igazolták emlőrák, colorectális tumor (vastagbél-, végbéldaganat) és Hodgkin lymphoma eseteiben. Az LBSA szint meghatározása, a CEA és a szöveti polipeptid antigén meghatározásával egyidejűleg, a gyomorrák korai felismerésében is hasznosítható. Előzetes kísérleti adatok arra utalnak, hogy bizonyos agytumorkokban az LBSA emelkedett szintet ér el a gerincvelői folyadékokban. A különféle celluláris onkogének kimutatása szintén hozzásegíthet egyes daganatok korai felismeréséhez. (Földes István jelen számban megjelenő cikke ez irányú ismereteinket részletesen taglalja.) Ezek közül is kiemelkedik jelentőségével a CA 125 (cancer antigen 125) antigén, amelynek RIA módszerrel történő kimutatása máris nagy jelentőségű a rosszindulatú petefészekdaganatok diagnosztizálásában, a betegség stádiumának megállapításában, valamint a kezelés eredményességének megítélésében.

A tumormarkerek ígéretes csoportját képviselik a különféle monoklonális antitestek is, amelyekkel már ez ideig is igen sokféle daganat létét sikerült bizonyítani. Felhasználásukkal új diagnosztikus eljárás valósult meg, a *radioimmunoscintigráfia*, amelyről e szám következő cikkében részletes ismertetés olvasható.

### Képkeltő tumordiagnosztika

A régebben ismert és a daganat kimutatásban is rendszeresen alkalmazott képkeltő eljárások mellett (speciális röntgenvizsgálatok, CT) az utóbbi időben újabb módszerek bevezetésére kerül sor azokban az országokban, ahol erre nemcsak igény, hanem pénz is van. (Ezek az eljárások ugyanis ma még rendkívül drágák, megvalósulásuk nagy értékű műszerek és berendezések fejlesztésétől, illetve megvásárlásától függ.) E képkeltő eljárások között első helyen említendő a digitális szubtrakciós angiográfia\* (DSA), amely kontrasztossága és érzékenysége folytán a malignus folyamat korai kimutatását teszi lehetővé, segítségével jól követhető a tumoros massa kezelés hatására bekövetkező csökkenése. A DSA-t máris jó eredménnyel alkalmazták különféle agydaganatok és mellékpajzsmirigyrák kimutatására. Újabban arról is beszámoltak, hogy az eljárás alkalmas jóindulatú és rosszindulatú emlődaganatok elkülönítésére, aminek a gyakorlati jelentősége igen nagy. A DSA segítségével, egyéb diagnosztikus eljárások eredményét kiegészítve, jobban meg lehet tervezni a különféle rosszindulatú daganatok (tüdőrák, májrák stb.) eltávolítására irányuló műtéti beavatkozást.

Másik újszerű eljárás a mag-mágneses rezonancia mérés (MRI) alkalmazása a tumordiagnosztikában, amely a CT-hez hasonlatosan non-invazív eljárás, tehát oly módon lehet felismerni a kóros folyamatokat, „láttatni” a daganatos elváltozást, hogy a szervezet integritása megmarad. Az MRI vizsgálat, akár-

\* Magyarországon a Semmelweis Orvostudományi Egyetem Érbetegségek Klinikáján működik ilyen rendszer. Az elnevezésnek szó szerinti magyar fordítása ez ideig nem használatos. Lényege, hogy megfelelő kontrasztanyag érbe történő befecskendezése után a szervezet tetszőleges helyein készített regisztrátumok számítógépes analíziséből a kórfolyamatok háromdimenziós megjelenítése válik lehetővé.

csak a CT, fájdalommentes, a szervezet működését másodlagosan károsító reakciót — mai ismereteink szerint — nem vált ki. Nagy előnye a CT-vel szemben, hogy a vizsgálat során ionizáló sugárzás alkalmazására nem kerül sor. Az MRI felbontó képessége meghaladja a komputer tomográfiáét, amit legjobban az mutat, hogy az erek kontrasztanyag alkalmazása nélkül jól ábrázolhatók. Hátránya a CT-vel szemben, hogy elvi megfontolások miatt csontfolyamatok kimutatására kevésbé alkalmas, mivel a csont maga is kibocsát a mérést zavaró mágneses rezonanciát. Hasonló okok miatt nem alkalmazható az MRI vizsgálat olyan betegek esetében, akik szívritmus szabályozó készüléket (pacemaker-t) viselnek. Hátránya még, hogy a jelenlegi MRI készülékekkel a kóros folyamat kimutatása jóval hosszabb ideig tart, mint CT-vel. Mindezek ellenére az MRI vizsgálatot jelenleg is széles körben alkalmazzák központi idegrendszeri tumorok kimutatására. Ugyancsak kitűnően alkalmazható az eljárás a mediastinum és a tüdőhilus rosszindulatú folyamatainak igazolására.

Másik jelentős területe az MRI felhasználásának a hasi daganatok kimutatása. A májtumorok esetében például különleges jelentőségű, hogy az MRI segítségével a kóros szövet a környéki érstruktúrától elkülöníthető. Hasonlóképpen eredményesen alkalmazták az MRI-t a méh-, a hólyag- és prosztatarák kimutatására, a rosszindulatú daganat állapotának megítélésére a daganat-áttétek igazolására. Az ún. paramagnetikus kontrasztanyagok kifejlesztésétől az MRI módszer érzékenységének és specifitásának jelentős javulása várható, a berendezés technológiai fejlesztése az eljárás időigényességén és a kiértékelés bonyolultságán javíthat — már a közeljövőben.

Természetesen a fent ismertetett korszerű tumordiagnosztikai eljárások bevezetése nálunk még nem a közeljövő feladata. A hazai orvostársadalom jelenleg alig várja, hogy a rövidesen üzembe helyezendő viszonylag modern CT készülékek megkezdjék áldásos tevékenységüket betegeink hasznára.

A legújabb tumormarkerek rutinszerű kimutatásáról, a legmodernebb képalkotó eljárások bevezetéséről a tumordiagnosztikában még csak álmodozhatunk. Optimizmusra ad okot azonban, hogy nagy lendülettel folyik az Országos Onkológiai Intézet Diagnosztikus Tömbjének építése. A korszerű tumordiagnosztika hazai jövője itt alapozódik.

## IMMUNSZCINTIGRÁFIA

---

*A tumorantigének felismerése, az immunbiológiai eljárások és a nukleáris medicina fejlődése új képalkotó módszer, az immunszcintigráfia kidolgozását tette lehetővé. Alkalmazásával elvben lehetővé válik valamennyi daganatos elváltozás célzott kimutatása az ép szöveti környezetben. Az új módszer lehetőségei korlátlanok, ígéretei óriásiak, ám univerzális használhatóságától még messze vagyunk.*

---

A nukleáris medicina képalkotó eljárásai, a különböző szcintigráfias módszerek alapja az, hogy a vizsgálni kívánt szervben specifikusan halmozódó, radionukliddal megjelölt vegyületek (radiofarmakonok) sugárzását képalkotó berendezéssel (szcintillációs kamerával) detektáljuk. A ma használatos radiofarmakonok csak többé-kevésbé fajlagosak, így egyes szervek nem, vagy csak korlátozott sikerrel vizsgálhatók. Számtalan próbálkozás ellenére mind ez ideig olyan radiofarmakont nem állítottak elő, ami csak tumorokban halmozódik fel. Az utóbbi néhány évben a biotechnológia fejlődése egy új szcintigráfias módszer, a radioimmunoscintigráfia, rövidebben az immunoscintigráfia bevezetését tette lehetővé, amely új távlatokat nyitott a daganatok képi megjelenítésében is.

Az immunoscintigráfia az *antigén-antitest reakció* abszolút specifikitásán alapszik. A szervezet különböző ép vagy kóros alkotóelemei — mint antigének — ellen irányuló, radioizotóppal megjelölt antitestek a szervezetbe juttatva a nekik megfelelő antigéneket „felkeresik”, azokhoz kötődnek, így a különböző antigén struktúrák szcintillációs kamerával ábrázolhatók. Az immunoscintigráfia az immunológia fejlődése következtében a klinikai kutatás fázisába került. A módszer legfontosabb alkalmazási területe a tumordiagnosztika.

### A monoklonális antitestek jelentősége

Az immunoscintigráfia rohamos fejlődése elsősorban a monoklonális antitestek előállításának köszönhető. Az immunoscintigráfiahoz használt radiofarmakon: jelölt antitest. Ez lehet sokféle fajlagosságú antitestek keveréke: ún. poliklonális és egyetlen antigén determináns ellen irányuló, ún. monoklonális antitest. A hagyományos módon, állatok immunizálásával termelt *poliklonális antitesteknek számos hátrányuk* van: az antitestek heterogének, koncentrációjuk általában alacsony és változó. Ezért a szcintigráfiahoz bevitt antitestek zöme a vizsgált szerv (antigén) kimutatása szempontjából felesleges, csak a

nemkívánatos mellékhatások (allergiás reakciók stb.) kockázatát növeli, ráadásul a szcintigráfiás detektálás szempontjából is káros, mert a kimutatandó folyamatban jelen nem levő antigénekhez kötődve a háttéraktivitást növeli.

A monoklonális antitestek előállítását a *hybridoma* technika tette lehetővé, amely eljárás forradalmasította a medicina számos ágát. A monoklonális antitestek alkalmazása az onkológiában is számos előnnyel jár (pl. tumorantigének kutatása, a tumormarkerek szérum koncentrációjának meghatározása, immunhisztológiai-citológiai vizsgálatok). A daganatok monoklonális antitestekkel végzett immunoszcintigráfiája során csak a vizsgált szerv kimutatását célzó antitestet visszük be, felesleges antitestekkel nem növeljük sem a szövődmények kockázatát, sem a szcintigráfiás kimutatást korlátozó háttéraktivitást.

Az immunoszcintigráfia elméletileg minden szerv, minden kóros folyamat kimutatására alkalmas. Lehetőségei elvileg korlátlanok. „Csupán” a vizsgált szervre, kóros folyamatra fajlagos antigént kell találni (pl. specifikus tumorantigének), az ellene termelt monoklonális antitestet alkalmas radioizotóppal megjelölni és a szerv, folyamat immunszcintigráfiával megjeleníthető.

### Tumorszcintigráfiás eljárások

A tumorszcintigráfia célja: a daganat kimutatása, a daganatos betegség kiterjedésének megállapítása, metasztázisok (daganatáttétek) kimutatása és ismételt vizsgálatokkal a betegség előrehaladásának, ill. a terápia sikerének figyelemmel kísérése.

Tumorszcintigráfiának csak a tumorokban halmozódó radiofarmakonokkal végzett eljárásokat nevezzük. Azok az eljárások, amelyek során a daganatok indirekt módon — rendszerint egy normálisan ábrázolódó szervben aktivitáskiesés formájában — jelennek meg, nem tartoznak a tumorszcintigráfia módszerei közé. (A régebben szokásos „pozitív és negatív tumorszcintigráfia” nomenklátúra zavaró, idejétmúlt.)

A tumorok kimutatására használt hagyományos radiofarmakonok (az intermedier anyagcsere jelzett metabolitjai, pl.  $^{14}\text{C}$ -aminosavak; egyes citotoxikus antibiotikumok, pl.  $^{111}\text{In}$ -bleomycin; endokrin daganatok receptoraiban dúsuló radiofarmakonok, pl.  $^{131}\text{I}$ -metajodobenzilguanidin stb.) közül manapság a leggyakrabban, legáltalánosabban a  $^{67}\text{Ga}$ lliumcitrátot használjuk. Nem tumorspecifikus, hiszen tályogokban is dúsul, de a máj- és hörgőrák kimutatására, a rosszindulatú nyirokcsomó-daganatok kiterjedtségének megállapítására alkalmas. A tumorimmunológia fejlődése klinikai célokra megfelelően tumorspecifikus antigének megismerésével kellően tumorspecifikus radiofarmakonok (jelzett monoklonális antitestek) előállítását tette lehetővé.

### Gondok, nehézségek

A daganatos betegség a szervezet antigén struktúrájának megváltozásával jár. Új antigének jelennek meg, addig „elzárt” antigének válnak hozzáférhetővé, meglevő antigének módosulnak. Abszolút tumorspecifikus antigéneket nem ismerünk. Valamennyi ma ismert tumorantigén ún. tumor-asszociált anti-

gén, azaz *nem szigorúan tumorspecifikus*, normális sejtekben is előfordul, de mennyisége bizonyos tumoros betegségekben megnő. Ilyen tumor-asszociált antigén pl. a CEA, AFP, thyreoglobulin, HCG stb. Számos antigénnek közös antigéndeterminánsai (epitopjai) lehetnek, így az ellenük irányuló antitestek mind *in vitro*, mind *in vivo* vizsgálatban — az immunoszczintigráfia során is — *kesztreakciót* adhatnak.

További elvi és gyakorlati nehézséget okoz az a jelenség, hogy a vizsgált tumorantigén jelenléte, *expresszivitása* betegről betegre, betegen belül tumorsejtről tumorsejtre, sőt, egyazon sejten belül is a növekedési ciklus során *változó* mértékű. Ezért bármily specifikus és bármily nagy érzékenységgű antitesttel sem mutatható ki minden beteg minden tumorsejtje. Ismeretes, hogy az elsődleges és az áttéti tumor antigén struktúrája különbözhet, így a metasztázisok esetleg felderíthetetlenek maradnak.

A tumorantigének egy része a *vérpályába is bejut*. Ez az *in vitro*, vagyis laboratóriumi tumordiagnosztika számára hasznos (tumormarkerek szérumkoncentrációja meghatározható), az immunoszczintigráfia szempontjából azonban kifejezetten káros. A bejuttatott antitestek egy részét ugyanis a szérumban keringő antigének megkötik, ezáltal csökkentik a tumorbeli antigének „rendelkezésére álló” jelzett antitestek mennyiségét, másrészt növelik a vér aktivitástartalmát, a háttéraktivitást. A keletkező immunkomplexek anyagcseréjüknek megfelelően egyes szervek (máj, lép, vese) aktivitástartalmát növelik, így ezen szervek tumorainak kimutathatóságát korlátozzák.

A tumorantigének kimutathatóságát korlátozó további két jelenség a tumorantigének *genetikai sokfélesége* és a *fenotípus változékonysága*, más szóval: ugyanaz a tumorantigén egyénenként, illetve tumorsejtenként kissé módosult formában jelenhet meg. Ezért az antigén egyetlen epitópja ellen termelt „tűlspecifikus” monoklonális antitesttel esetleg nem mutatható ki. Ezt a hátrányt ún. *antitest panelek* alkalmazásával (ugyanazon tumorantigén több antigén determinánsa ellen termelt antitest keverék) küzdhetjük le.

Az immunoszczintigráfiahoz használt monoklonális antitesteket — ma még — állati (rendszerint egér) eredetű hibridomák termelik. Az állati eredetű fehérjék intravénás beadása — különösen ismételt vizsgálat esetén — allergiás, túlérzékenységi reakció veszélyével jár. E veszély lényegesen csökkenthető, ha a vizsgálathoz nem az intakt antitestet, hanem csak az antigén-specifitását felelős részét (az ún. F/ab'/2 fragmentumot) adjuk be. Ez azzal a további előnnyel is jár, hogy a szczintigráfias vizsgálat időtartama 5—7 nap helyett 1—3 napra rövidül, és csökken a betegek sugárterhelése.

A monoklonális antitestek *radioizotópos jelzésére* a fehérjék jelölésére vonatkozó általános követelmények és elvek érvényesek. Különleges szempont, hogy ennek során a jelzett molekula, az antitest *legcsekélyebb károsodása* is kerülendő. Az immunglobulinok szerkezetének minimális, egyéb módszerekkel esetleg ki sem mutatható megváltozása a kívánt antigén-antitest reakció gyengülését, esetleg teljes elmaradását, azaz az immunoszczintigráfia sikertelenségét „eredményezi”. Meg kell jegyezni, hogy ma még ideális jelölési módszerrel, olyan jelzési eljárással, amely biztosítaná az antitestek technéciummal ( $^{99m}\text{Tc}$ -) történő „láthatóvá tételét” — nem rendelkezünk.

A vizsgált tumor *tulajdonságai* is hatnak a kimutathatóságra. A jó vérellátású daganatok jobban kimutathatók. Ugyancsak növeli a kimutathatóság esélyét a daganatbeli erek fokozott áteresztőképessége is. Alapvetően függ a kimutathatóság a tumorok nagyságától és szervezeten belüli elhelyezkedésétől,

lokalizációjától. A végtagok tumorai jobban ábrázolhatók, mint a bő vértartalmú hasi, ill. mellkasi tumorok.

A háttéraktivitás detektálhatóságot korlátozó hatásának ellensúlyozására két — az izotópdiagnosztikában jól ismert — technika ismeretes. Ezek: a háttérsubtrakciós eljárások és az emissziós rétegvizsgálati detektálás.

A háttérsubtrakciós technika lényege, hogy újabb, a vérpályában maradó radiofarmakon (pl.  $^{99m}\text{Tc}$ -HSA) befecskendezése után vérháttér (vér-pool) szcintigráfiás felvételt készítünk, és ezt számítógép segítségével levonjuk az immunszcintigráfiás képből. Ily módon a „vérháttérmentes”, tumorbeli aktivitásdúsulás ábrázolható. Sajnos e módszerrel nagy a műtermékek keletkezésének esélye-veszélye. Az emissziós rétegvizsgálati módszerrel vizsgált szerv aktivitásdúsulása a környező — előtte és mögötte fekvő — testrészek zavaró háttéraktivitásától jórészt „megtisztítható”. Hazánkban ilyen berendezés — sajnos — jelenleg még nincs.

### Gyakorlati eredmények

Immunszcintigráfiával megjelentített tumorról elsőként *Pressman* és *Korn-gold* számolt be 1953-ban. Az első humán daganat-immunszcintigráfiát *Goldenberg* és munkatársai közölték 1978-ban. Monoklonális antitesttel végzett első állatkísérletes vizsgálatról *Ballou* és munkatársai 1979-ben, az első humán tumorszcintigráfiáról *Mach* munkacsoportja és *Larson* munkacsoportja 1981-ben számoltak be. Azóta kötetnyi közlemény jelent meg különböző monoklonális antitestekkel végzett tumorszcintigráfiáról, közülük *Halpern*, *Larson*, *Mach*, *Goldenberg*, *DeLand*, *Sullivan*, *Buraggi*, *Granowska*, *Wahl*, *Moldofsky* közleményei a legismertebbek. A leggyakrabban vizsgált tumorok a *kolorektális karcinoma*, a *melanoma* és az *ovárius karcinoma*. Különböző, nemegyszer éppen monoklonális antitesttel in vitro azonosított antigének ellen termelt antitestekkel e tumorok 80–90%-a megjeleníthető. A máj háttér aktivitástartalma magas, ennek ellenére nagyobb májmetasztázisok felderíthetők. Egyéb, korszerű radiológiai eljárásokkal nem észlelt nyirokcsomóáttétek kimutatásáról is beszámoltak. Több százra tehető a különböző munkacsoportokban eddig vizsgált betegek száma. Mellékhatást — bár számos betegnél ismételt vizsgálatot is végeztek — nem közöltek. A szerzők a módszer egyértelmű használhatóságát, klinikai hasznosságát hangsúlyozzák. Az igazsághoz tartozik azonban, hogy a közölt felvételek — a végtagfelvételek kivételével — néha nem meggyőzőek. A bő vértartalmú mellkas és has területén gyakran csak adatfeldolgozási trükkökkel sikerül a tumorok ábrázolása. Az antitestek abszolút specifikussága ellenére a „célszerv: háttér” aktivitásarány nem elég nagy. Még az emissziós CT-vel készült felvételeken is tetemes a tumor körüli vér és szöveti háttér. Úgy tűnik, hogy az immunszcintigráfia legnagyobb gyakorlati jelentőségű gondja, hogy az antitesteknek a tumorantigéntől független „magánéletük” is van. Csekély hányaduk jut a tumorhoz, elidőznek a vérpályában, majd lebomlanak. Kisebb jelentőségű — de megoldandó-baj az, hogy a radioizotópos jelölés in vivo nem mindig eléggé stabil.

Az immunszcintigráfia elmélete és gyakorlata rohamosan fejlődik. Lehetőségei korlátlanok, ígérete óriási. A nehézségek ismertek, a feladatok körvonala-zódtak. Nem kétséges, hogy a közeljövőben az onkológiai diagnosztika hatékony eljárásává érik.

- BALLOU, B. T. et al.: Tumor localization with radiolabelled monoclonal antibody using external scintigraphy. *Science*, 1979. 206. 844.
- BURAGGI, G. L. et al.: Immunoscintigraphy of colorectal carcinoma; remarks about an ongoing clinical trial. *Eur. J. Nucl. Med.*, 1984. 9: A60.
- BURAGGI, G. L. et al.: Immunoscintigraphy of colorectal carcinoma with an anti-CEA monoclonal antibody. *J. Nucl. Med. All. Sci.* 1985. 29: 35–36.
- DELAND, F. H., GOLDENBERG, D. M.: Diagnosis and treatment of neoplasms with radio-nuclide-labeled antibodies. *Sem. Nucl. Med.* 1985. 1: 2.
- GOLDENBERG, D. M.: An introduction to the radioimmunodetection of cancer. *Cancer Res.* 1980. 40: 2957.
- GRANOWSKA, M. et al.: Ovarian cancer: diagnosing using <sup>125</sup>I monoclonal antibody in comparison with surgical findings. *J. Nucl. Comm.* 1984. 485–499.
- HALPERN, S. E. et al.: The problems and promise of monoclonal antitumor antibodies. *Diagn. Imaging*, 1983. 40–47.
- HALPERN et al.: Radioimmunodetection of melanoma utilizing In-111 96.5 monoclonal antibody: preliminary report. *Radiology*, 1985. 155: 493–499.
- KOHLER, G., MILSTEIN, C.: Continuous cultures of fused cells secreting antibody of predetermined specificity. *Nature*, 1975. 256: 495–497.
- LARSON, S. M.: Radiolabeled monoclonal anti-tumor antibodies in diagnosis and therapy. *J. Nucl. Med.* 1985. 26: 538–545.
- MACH, J. P. et al.: Use of radiolabelled monoclonal anti-CEA antibodies for the detection of human carcinomas by external photoscanning and tomoscintigraphy. *Immunol. Today*, 1981. 2: 233–249.
- MACH, J. P. et al.: Tumor localization in patients by radiolabeled monoclonal antibodies against colon carcinoma. *Cancer Res.* 1983. 43: 5593–5600.
- MOLDOSKY, P. J. et al.: Detection of metastatic tumor in normal-sized retroperitoneal lymph nodes by monoclonal-antibody imaging. *N. Engl. J. Med.*, 1984. 311: 106–107.
- PRESSMAN, D., KORNGOLD, L.: The in vivo localizing of anti-Wagner osteogenic sarcoma antibodies. *Cancer*, 1953. 6: 619–623.
- SULLIVAN, D. C. et al.: Localization of I-131-labeled goat and primate anti-carcinoembryonic antigen (CEA) antibodies in patients with cancer. *Invest. Radiol.* 1982. 17: 350–355.
- WAHL et al.: Improved radioimaging and tumor localization with monoclonal F/ab'/2. *J. Nucl. Med.* 1983. 24: 316–325.



## KEMOTERÁPIA — A KUTATÁSOK IRÁNYA

---

*A kísérletes daganat kemoterápia nagy intenzitással, igéretes irányokba fejlődik. Új, kombinált kemoterápiás eljárások bevezetésére kerül sor, némely módszer már a klinikai kipróbálás stádiumában van. A próbálkozások fő iránya: olyan eljárások bevezetése, amelyek segítségével a daganatsejteket szelektíven lehet elpusztítani.*

---

A daganat kemoterápiás kutatások alapvető célkitűzése olyan természetes, felszintetikus vagy szintetikus vegyületek előállítása, amelyek felhasználásával az emberi daganatok gyógykezelésére alkalmas terápiás rendszerek alakíthatók ki. E cél eléréséhez megfelelő kémiai háttér mellett olyan kísérleti modellrendszerek szükségesek, amelyeken a vegyületek daganatellenes hatása biztonságosan mérhető, s kapott eredmények alapján valószínűsíthető a klinikumban történő felhasználásuk is.

Az ideális megoldás olyan kemoterápiás rendszer kidolgozása volna, amely képes elpusztítani a daganatsejteket a gazdaszervezet jelentősebb károsítása nélkül. Jelen pillanatban e célkitűzések maradéktalan megvalósítása aligha látszik lehetségesnek. Ennek okát keresve talán a legfontosabb momentum az — s ebben a daganat-kemoterápia alapvetően különbözik az antibakteriális kemoterápiától —, hogy a daganatok, bár deviáns, de integráns részei a szervezetnek és több évtizedes erőfeszítések ellenére sem sikerült olyan anyagszerutakat felfedezni, amelyek kizárólag csak a malignus folyamatokra lennének jellemzőek, s amelyek bénítása minden malignus daganatra szelektív daganatellenes hatást tenne lehetővé. Továbbmenve: a különböző daganatok anyagszeréje és biológiai viselkedése oly nagymértékű különbségeket mutathat, amelyek eleve lehetetlenné teszik egy minden daganatra érvényes terápia kidolgozását, de még azonos morfológiai felépítésű, s nagyon hasonló biokémiai jellemzőkkel rendelkező tumorok sem reagálnak egyformán ugyanazon kezelésre. Ennek valószínű magyarázata az, hogy minden egyes tumor önmagában is inhomogén, olyan sejtesoportokat tartalmaz, amelyek anyagszeréje, biokémiai jellemzői, kemoterápiás érzékenysége nem azonos.

A daganatellenes hatású vegyületek elsődleges kiválogatásánál aligha lehet tekintettel lenni a fenti szempontokra. Ezért világszerte, s így Magyarországon is, egy egyszerűsített modellrendszert alkalmaznak a hatékony anyagok kiválogatására, amely alapján véve az összes tumorra jellemző fokozott sejt-szaporodás gátlásán alapszik. Egy vegyület hatásának értékelése, tekintetbe véve a dózist, a hatás idő-függését és a toxicitást, három paraméteren nyugszik:

1. a tumor gátlás mértéke (tumorsúly, sejtszám, túlélési idő) egy vagy néhány tumoron;

2. hatékonyság nagyobb számú, eltérő biológiai tulajdonságú tumoron;

3. mellékhatások vizsgálata (ha ilyenek előfordulnak).

Ez a klasszikus modellrendszer elsősorban olyan anyagok kiválogatására alkalmas, amelyek általános citotoxikus — sejtsztódást gátló — hatással rendelkeznek. Specifikus modellrendszerek kialakítása világszerte folyik, beleértve hazánkat is. Mindezen túlmenően olyan *in vitro* és *in vivo* teszt-rendszerek kidolgozására is szükség van, amelyeken jól meghatározható a legkülönbözőbb daganatellenes hatású anyagok hatásmechanizmusa, támadáspontja, s amelyek alkalmasak hasonló szerkezetű vegyületek összehasonlító vizsgálatára, vagy különböző kombinált terápiás eljárások hatásának értékelésére is.

Mindez azt mutatja, hogy a hatékony daganatellenes vegyületek kiválogatása és gyógyszerre fejlesztése igen széles körű experimentális biológiai, biokémiai, patológiai és farmakológiai háttér megteremtését teszi szükségessé.

Mind a kísérletes, mind a klinikai daganat kemoterápia egyik legnagyobb nehézsége a már eleve meglevő, vagy a kezelések során kialakult *rezisztencia* jellemzése és kiküszöbölése. Az ilyen rezisztens rendszerek ugyanis lehetetlenné teszik a kezelést. A rezisztencia problematikája rendkívül bonyolult és egyelőre világszerte megoldatlan. A rezisztencia néhány kérdésével (tumorsejt populációk heterogenitása, DNS repair, membrán permeabilitás változás, rezisztencia áttörés, genetikai determináltság stb.) hazánkban is foglalkoznak, s feltehetően ez a terület egyike lesz a közeljövő fontos kutatásainak.

A klinikai kemoterápia tapasztalatai alapján teljesen egyértelművé vált, hogy a daganatok ún. kombinált kemoterápiája — néhány egészen ritka kivételtől eltekintve — lényegesen jobb eredményekhez vezet, mint az egyszerű kemoterápia. E vonatkozásban a legérdekesebb kutatások olyan vegyületekkel folynak, amelyek közvetlen tumorkárosító hatással nem rendelkeznek ugyan, de kedvezően befolyásolják egyébként hatékony vegyületek vagy vegyület kombinációk hatását.

Természetesen világszerte és hazánkban is több, a fenti elvektől eltérő kutatási koncepció létezik. Az egyik elsődlegesen arra irányul, hogy bizonyos enzimek vagy enzimrendszerek bénításával kíséreljék meg befolyásolni a daganatos anyagcserét. Ilyen módon szerencsés esetben egy-egy meghatározott tumorfajtára szelektív hatás is elérhető lehetne. Mások meghatározott sejtsztruktúrák károsítását tartják fontos tényezőnek hasonló okok miatt.

Egyre inkább előtérbe kerülnek azok a kutatások, amelyek a természetes, vagy génsebészeti úton előállított szabályozó faktorok, illetve makrofág aktivátorok daganatokra kifejtett hatását, azok terápiás használatosságát tanulmányozzák. A legtöbb tapasztalat az interferonnal kapcsolatosan áll rendelkezésre, de ezek értékelése is igen nehéz, nem beszélve egyéb anyagok, mint lymphokinek, cytokinek és más, a sejtprolifерációt közvetlenül vagy közvetve befolyásoló faktorok (pl. Interleukin II) gyógyszerként való alkalmazhatóságáról. Ez utóbb említett természetes eredetű szabályozó faktorok további vizsgálata, illetve azok szükséges mennyiségű előállítására irányuló génsebészeti eljárások kidolgozása valóban specifikus kutatási területnek tűnik.

Ugyancsak új irányzatot jelentenek azok a — részben már sikeres — próbálkozások, amelyek arra irányulnak, hogy a nagymértékben burjánzó, erősen dedifferenciálódott daganatsejteket újra differenciálódásra készítsék. Ennek

következtében a daganatsejtekben is érvényesülnének a szervezet normál szabályozó mechanizmusai és ezáltal elvesztenék korlátlan szaporodó képességüket.

Egy másik ígéretes kibontakozási területe a daganat-kemoterápiának az a lehetőség, hogy tumorspecifikus monoklonális antitestek felhasználásával a citotoxikus anyagok, illetve radioaktív farmakonok nagy koncentrációban juttathatók a daganatos sejtekhez. Másik előnye ennek a „célzott” kemoterápiának, hogy a gyógyszerek ép sejtekre és szervekre gyakorolt toxikus mellékhatása jelentősen csökkenthető.

Összefoglalva elmondható, hogy a kísérletes daganat-kemoterápia új lehetőségei igen nagy kihívást jelentenek nemcsak a nemzetközi, hanem a hazai alap- és alkalmazott kutatás, kutatásfejlesztés számára is. Sikerességük feltétele — e kutatási területen is — a hazai gyógyszerkutatási tradíciók megőrzése és továbbfejlesztése, amihez nemcsak elhatározás, hanem átgondolt preferenciák figyelembevételével megfelelő anyagi ráfordítás is szükségeltetik.

### A következő szám tartalmából:

Értesítjük kedves olvasóinkat, hogy folyóiratunk következő száma összevont augusztus—szeptemberi számként jelenik meg. A kettős szám tartalmából:

*Szabó Ferenc:* A Vega nemzetközi együttműködés

*Tamáty István:* Szénbányászat: gondok, remények és lehetőségek

*ifj. Kálmán Béla:* Minden energiák forrása: a Nap

*Ruzsa Imre:* A modern logika és a humán tudományok

*Spira György:* A túlpartról ismét megszólaló Ioan Drágos

*Ster Miklós:* Az osztrák nemzettudat zavarai a két világháború között

*László János:* Az attitűdöktől a társas-társadalmi viselkedés megismeréséig

*Bender Katalin:* Közösség és gazdaság relációi

*Kiss Dezső:* A részecskefizika „szociológiai” problémái

Kutatás, képzés, politika a nyelvészetben. Beszélgetés Szépe Györggyel

(*Kronstein Gábor*)

Egy nehéz döntés. Adatok Széchenyi István katonai szolgálatának történetéhez

(*Ács Tibor*)

## A KEMOTERÁPIA HELYZETE MAGYARORSZÁGON

*Hol tart ma a daganatos betegségek gyógyszeres kezelésében a világ és hol a magyar egészségügyi ellátás? Nem lehet és nem szabad a gyógyszeres kezelés lehetőségét alábecsülni. Egyforma hibát követ el az az orvos, aki olyankor is kezeli a beteget, amikor azzal árthat neki, és az, aki nem adja meg a kezelést olyankor, amikor ezzel a beteg túlélési esélyeit növelné.*

A daganatellenes hatású gyógyszerek kutatása és alkalmazása rangos helyet foglal el a hazai daganatkutatásban. A magyar kémikusok és gyógyszerkutatók már az ötvenes évek elején olyan citosztatikus hatású hexitol származékokat állítottak elő, amelyek később széles körű klinikai használatba is kerültek.

Különösen Vargha [1], majd később Horváth [2], illetve *Institúris* [3] és Horváth [4] munkássága nyomán vált ismertté a magyar daganat-kemoterápiás kutatás. A mannomustin (Degranol) a maga idejében a mustárnitrogént sok tekintetben felülmúló gyógyszer volt a limfoproliferatív kórkepek kezelésében. A dibrommannit (Myelobromol) a mieloproliferatív kórkepek szelektív gyógyszerének bizonyult és napjainkban is az idült mieloid leukémia nemzetközileg elismert gyógyszere. Kelemen [5] legújabb vizsgálatai alapján várható, hogy a csontvelőtranszplantáció kivitelezésében is szerepet kap. A dibromdulcít (Elobromol) nem futott be olyan diadalutat, mint stereoizomérje, a dibrommannit, de a világ számos országában vezették be használatát más szerekkel való kombinációban, főként emlőrákos betegeken. Antraciklin vegyületekkel való sikeres együttes adása ma már tankönyvi adat [6].

Számos olyan készítményt is előállítottak, amely a klinikumban hasznosnak bizonyult, de a rendelkezésre álló citosztatikumok hatásspektrumát nem szélesítette, vagy toxicitása miatt alkalmazása nem látszott ígéretesnek. Közülük két vegyületet azonban, a tetrabezil-mannit-ot (Zitostop) és a metánszulfoniloxietil amin-eritritet (Lykurim) törzskönyveztek, és e vegyületek éveken át klinikai használatban voltak [7].

Jelentős hazai kutatás indult meg a vinca alkaloidák citosztatikus hatásának vizsgálata terén is. Magyar gyógyszerkutatók az elsők között állították elő — amerikai kutatókkal párhuzamosan — a Vinblastint, illetve Vincristint. Mindkét citosztatikum rutin gyógyszer a legkülönbözőbb kezelési sémákban. Eredeti származék volt a Formil-leurosin, mely rendkívül hatékonynak bizonyult akut leukémiában, de toxicitása miatt nem törzskönyvezték [8].

A nitrosoureák csoportjában is folytak sikeres kutatások. Egy treitolhoz kötött hatékony származék jelenleg vár klinikai kipróbálásra [9]. Sikeresnek

mondható a hormonhatású anyagok csoportjában a tamoxifen származékok kutatása. Néhány új vegyület állatkísérletekben biztató daganatgátló tulajdonságokkal és kedvező toxicitási adatokkal rendelkezik.

Kifejlesztették a citosztatikus hexitolszármazékok csoportjában a dianhidrogalaktitolt, valamint a diacetil- és a diszukcinil-származékokat [10]. Közülük az első kettő nem múlta felül az anyavegyület, a dibromdulcit terápiás jellemzőit, a harmadikat hamarosan kipróbálják.

### Eredeti kutatás vagy utángyártás?

Mindazonáltal a 70-es évek végén és a 80-as évek elején bizonyos megtorpanás következett be az új daganatgátló vegyületek előállítására és kutatására terén. Új, eredeti molekulák felfedezése, gyógyszerre fejlesztése költséges és csak hosszú távon kifizetődő. Kétségek merültek fel a tekintetben, hogy Magyarországon kell-e, szabad-e megfelelő pénzügyi háttér nélkül ilyen vállalkozásba fogni. A környező szocialista országokban és a Szovjetunióban sem az eredeti, új vegyületek kidolgozásának kockázatos útját választották, hanem a lejárt szabadalmú citosztatikumok utángyártását. Elterjedt az a nézet, hogy a citosztatikum kutatás inkább „presztízs-kérdés”, mint jövedelmező kutatás és jelen gazdasági helyzetünkben az ország ezt nem engedheti meg magának.

A világ fejlett gyógyszeriparral rendelkező országainak tapasztalatai nem ezt igazolják. Kevés olyan nagy hasznot hozó gyógyszercsoport van, mint éppen a daganatgátló vegyületeké. A ciszplatin, az adriamycin és újabban a vepesid dollármilliárdokat hozott a befektetőknek. Az ebből befolyó pénzeket kevésbé toxikus analógvegyületek egész sorát tudták előállítani. Vajon a nagy múltú magyar gyógyszeripar nem tudta volna az idén lejáró szabadalmú adriamycint előállítani? Vagy meg kellett várnunk, amíg a ciszplatint vagy a methotrexátot a szomszédos Csehszlovákiából lehet importálni? Úgy vélem, eljött az ideje annak, hogy revízió alá vegyük azt a téves felfogást, hogy a daganatellenes gyógyszerek kutatása nem a mi feladatunk és ne hagyjuk tovább tékozolni egyik legnagyobb kincsünket: a nemzetközi híré magyar gyógyszerkutatók szellemi kapacitását.

### A daganatellenes szerek klinikai vizsgálása

Szorosan összefügg a rendelkezésre álló daganatgátló vegyületek előállításának kérdésével azok kipróbálása is. E téren hazánkban már az ötvenes évek legelején hasznos, nemzetközileg is elismert eredményeket könyvelhettünk el. Elsősorban *Kellner* [11], *Németh* [12], *Lapis* [13], *Sugár* [14] és *Somfai* [10] nevéhez fűződik a daganatellenes szerek kipróbálására alkalmas ún. „screening” és „testing” rendszerek bevezetése. Mindezen kutatók az Országos Onkológiai Intézet Onkopathológiai Kutatóintézetében tevékenykedtek és főként az in vivo vizsgálatok alapjául szolgáló, átoltható állatdaganatok kidolgozását tartották elsőrendű feladatuknak. Sikertől széles körű tumorspektrumot kiépíteniük, amely alkalmas volt elsősorban alkilező szerek és antimitikumok daganatgátló hatásának vizsgálatára. Hasznosan egészítette ki ezt a daganatos sejtvonalak in vitro screening rendszerének kifejlesztése is, mely főként *Pályi* érdeme [15]. A munkacsoport számos eredeti munkáját itt ismertetni

nem lehet, de utalunk arra, hogy a nemzetközi irodalomban is elismert NK-Ly (Németh—Kellner limfoma) vagy a Gál-féle leukémia e műhelyből került ki.

Az Onkopathológiai Intézetten kívül széles körű daganatellenes szereket kivizsgáló bázis létesült Csányi [16] vezetésével a Gyógyszeripari Kutató Intézetben. Ugyancsak kiemelkedő eredményeket ért el Buló [17] munkatársaival, Juhászszal [18], illetve Kendrey-vel [19] a SOTE I. sz. Kórbonctani és Kísérletes Rákkutató Intézetében. Ezt a hagyományt fejlesztette tovább Lapis [20] iskolája, ahol az átoltható daganatokon kívül egy avian vírus előidézte hepatomával és a timusz irtott egereken humán eredetű xenograft rendszerek bevezetésével is gazdagodott a használható daganatspektrum (Kopper [21]).

Mіндеzen biztató fejlődés ellenére a daganatellenes szerek korszerű kivizsgálása hazánkban *nem tudott lépést tartani* a felmerült igényekkel. Megoldásra várnak a következő fő feladatok: (a) csíramentes környezetű állatházak létesítése, amely lehetővé teszi, hogy (b) meztelen egerek törzsállománya álljon rendelkezésre xenograftok részére, (c) a kémiai szerekkel kiváltott daganatok spektrumának szélesítése, (d) az onkogén vírusok által előidézett daganatok használatának elterjesztése megfelelő feltételek biztosítása után, (e) olyan genetikusan tiszta törzsállomány fenntartása, amely a mennyiségi igényeket kielégíti, (f) az in vitro tesztrendszerek széles körű alkalmazása, különös tekintettel a Salmon-tesztre és az in vitro biokémiai tesztekre. A legfontosabb és most már halaszthatatlan feladat azonban a meglevő állatházak sürgős rekonstrukciója (különösen az Onkopathológiai Intézeté), hogy a mennyiségi és minőségi követelményeknek eleget tudjanak tenni.

A gyógyszerre válás következő állomása: a klinikai alkalmazást megelőző toxikológiai vizsgálatok. Ezeknek rendszerét a hetvenes években sikerült kidolgozni, sőt az Országos Gyógyszerészeti Intézet vezetésével a KGST országokra nézve is sok tekintetben szabványosítani. Viták a szubakut és idült toxicitás vonatkozásában voltak; ma már azonban elmondhatjuk, hogy a hazánkban kísérletekben vizsgált citosztatikumok *nemzetközi mércével mérve is kielégítenek* minden fontos követelményt.

A kapcsolat az experimentális kutatás és a humán vizsgálatok megkezdése között szintén megnyugtatóan rendeződött. 1979-ben megalakult a Helsinki Emberi Jogok Dekrétumának szellemében a Humánetikai Bizottság, amelynek feladata, hogy az emberi kivizsgálásra kerülő gyógyszer vizsgálati tervét értékelje, szükségességét és helyességét elismerje, szükség esetén a terven módosítást javasoljon vagy vétőjogával éljen. Kijelölték az egyes gyógyszercsoportok klinikai farmakológiai vizsgálatára alkalmas és illetékes vizsgálóhelyeket és megnyugtató módon rendeződtek a vizsgálatok lefolytatásának szabályai.

### Magas fokú szervezettség

A citosztatikumok klinikai farmakológiai vizsgálatának központjául az Országos Onkológiai Intézet Klinikai Kísérleti Laboratóriumi Osztályát jelölték ki. Ez a részleg Kerpel-Fronius S. [22] vezetésével végzi a hazai és külföldi előállítású citosztatikumok I. fázisú vizsgálatát. Ehhez csatlakozik a farmakokinetikai vizsgálatok széles köre, valamint a II. fázis vizsgálatainak megszervezése, melyben számos hazai egészségügyi intézmény is részt vesz. Az ilyen

irányú munka koordinálásának céljából megszületett a Magyar Kemoterápiás Munkacsoport, mely 1983-óta folytatja tevékenységét és eddig 18 vizsgáló helyen 2 hazai és 2 külföldi daganatellenes készítmény vizsgálatát végezte el.

Külön figyelmet érdemel a *nemzetközi együttműködés* az említett területen. Az 1975-ben aláírt KGST rákkutatási egyezmény keretében Magyarország és ezen belül az Országos Onkológiai Intézet kapta azt a feladatot, hogy koordinálja az egyezményt aláíró országok citosztatikum kutatását és klinikai kipróbálását. E célból egy iroda létesült, amely *gyógyszervizsgáló központként* működik (ún. „trial center”). A II. fázis vizsgálatait szűkebb körben (Brno, Zágráb), a III. fázis vizsgálatait tágabb részvétellel (18 intézet) történnek.

A rákkutatási egyezmény keretében magyar és külföldi készítmények egyaránt kipróbálásra kerültek. Magyar részről a diacetildianhidrochlorid, csehszlovák részről a platidian, szovjet részről a carminomycin volt az első közösen kipróbált daganatellenes készítmény.

A III. fázisú vizsgálatok közül az első nemzetközi vizsgálatról megjelent már közlemény [23], a második még közlés alatt áll [24]. A csaknem négy éve működő csoport eljutott odáig, hogy évente mintegy 400–500 véletlenszerűen kiválasztott beteg adatait tudja begyűjteni, értékelni és hasznosítani.

A daganatellenes szerek klinikai kipróbálásának magasfokú szervezettsége Magyarországon kezdi utolérni az USA-ban és az európai államokban (EORTC) már a hetvenes évek elején elért színvonalat. A biztató kezdet kibontakozását csakis megfelelő számítógépes háttér tudja biztosítani. Az ilyen irányú törekvések támogatása elsőrendű feladat.

A felsorolt együttműködésekön kívül más figyelemreméltó hazai kezdeményezések is történtek. Első helyen kell hangsúlyozni a gyermekkori heveny leukémiák, limfomák és egyéb daganatok egységes elvek szerinti kezelését biztosító gyermekkori onkológiával foglalkozó munkacsoport működésének fontosságát (*Révész* [25]).\* Biztató kezdeményezések történtek a felnőtt limfoma célprogram keretében is a felgyűlt adatok összehasonlítására és új utakat kereső tanulmányok beindítására (*Fleischmann* [26]). Többé-kevésbé központosítva történik olyan ritkább daganatok kezelése, mint a chorioncarcinoma, a heredaganatok és az agy malignomái. A tüdődaganatok kemoterápiája terén is vannak közös kezelési terv alapján dolgozó munkacsoportok. E kezdeti szakban levő erőfeszítések támogatása és fejlesztése fontos feladat.

## A gyógyszeres kezelés eredményei

A daganatellenes szerek klinikai kivizsgálásának jelenét áttekintve most vizsgáljuk meg, hogy hol tart a daganatos betegségek gyógyszeres kezelésében a világ és hol a magyar egészségügyi ellátás? Milyen eredményeket tud felmutatni? Mik a megoldásra váró problémák?

A daganatos betegségek gyógyszeres kezelésében ma öt nagy csoportot szokás megkülönböztetni: (a) azon daganatok csoportját, ahol a citosztatikus kezelés egymagában gyógyító hatású, (b) azon daganatokat, amelyek komplex kezelésében a kemoterápia is részt vesz, és az együttes kezelés eredménye gyógyuláshoz vezet, (c) azon daganatokat, ahol citosztatikus kezeléssel jelentős élettartam meghosszabbodást lehet elérni, de gyógyulást nem, (d) azon daga-

\* A kérdést részletesen tárgyalja *Schuler Dezső* e számban megjelent tanulmánya.

tokat, ahol a citosztatikus kezelés kísérleti stádiumban van és legfeljebb átmeneti sikerrel lehet számolni és végül (*e*) azon daganatok még mindig jelentős csoportját, ahol a kemoterápia egyelőre hatástalan.

Az első csoportba, tehát a *tisztán citosztatikus terápiával gyógyítható daganatok* csoportjába tartoznak a következő kórképek:

1. táblázat. Citosztatikus kezeléssel gyógyítható malignomák

Lokalizáció	5 éves túnetmentességet elérők aránya (%)
Chorioncarcinoma	85 - 95
Burkitt-limfoma	80 - 90
Gyermeckori ALL*	60 - 70
Gyermeckori egyéb heveny leukémiák	40 - 50
Felnőttkori heveny leukémiák	30 - 40

\* Gyermeckori akut limfoid leukémia.

Az 1. táblázat adatai szerint korszerű citosztatikus kezeléssel a chorioncarcinomák döntő többségét, a gyermeckori heveny leukémiák mintegy kétharmadát meg lehet gyógyítani. Ugyanez vonatkozik a Magyarországon szóróványosan előforduló Burkitt-limfomákra is. Sokkal kedvezőtlenebb a kép az egyéb gyermeckori heveny és a felnőttkori heveny leukémiákban. Az itt felsorolt valamennyi daganatos megbetegedés előfordulása viszonylag ritka és hazánkban évente kb. 120–140 azon betegek száma, akik kizárólagos citosztatikus kezelés hatására meggyógyulnak. Ez a szám az összes malignomás halálozás 0,5%-a. Meg kell jegyezni azonban, hogy olyan országokban, ahol a chorioncarcinoma gyakori (pl. Vietnam, Laosz, Kína, Kambodzsa) vagy a Burkitt-tumor járványos (Kelet-Afrika), a citosztatikus kezeléssel gyógyítható betegek száma az összes daganatok 5–10%-a között változhat.

A második csoportba azok a betegek tartoznak, akik *komplex kezeléssel* (amelynek integráns része a citosztatikus terápia) *meggyógyíthatók*, de kemoterápia hiányában nem (2. táblázat). Ugyancsak ide kell sorolni az adjuvans kezelést is, más szóval azt a terápiás beavatkozást, amikor a citosztatikus kezelés elősegíti más tumorelles kezelés hatásosságát. Itt két alcsoportra oszlik a beteganyag: (*a*) az adjuvans kezelés bizonyított eredménnyel jár (3. táblázat), (*b*) az adjuvans kezelés még nem kapott statisztikai jellegzetességre valló alátámasztást (4. táblázat).

A 2. táblázatban foglalt betegek száma hazánkban mintegy évi 1300-ra tehető. Közülük optimális terápiával kb. 120 gyerek és ugyanannyi heredaganatos fiatal gyógyulása várható. A rosszindulatú nyirokdaganatok kórjólata nagymértékben a szövettani típustól és a stádiumtól függ. Mivel hazánkban a nyirokcsomódaganatok korai felismerése elmarad a lehetőségektől, jelenleg legfeljebb kb. 250–300 olyan malignus limfomás esettel találkozhatunk évente, akiknek a gyógyulási esélye optimális. Ily módon a két csoportba tartozó betegek száma aligha haladja meg az 500-at, ami a hazai mortalitás kb. 1,8%-a.

A 3. táblázatba kerülnek azok a malignomák, amelyeknek adjuvans kezelése *bizonyítottan eredményes*. Hosszas viták után e csoportba sorolhatunk ma három daganatféleséget.



2. táblázat. Komplex kezeléssel gyógyítható malignomák

Lokalizáció	Módszer	5 éves tünetmentességet elérők aránya (%)
Gyermekekori daganatok		
— Wilms tumor	S + R + Ch	80—85
— Rhabdomyosarcoma	S + R + Ch	60—65
— Ewing sarcoma	S + R + Ch	25—35
Heredaganatok		
— Seminomák	S + R + Ch	70—80
— Non-seminomák	S + Ch	60—70
Hodgkin-kór		
— I—II stádium	R + (Ch)	70—80
— III—IV stádium	Ch + R	20—30
Nem-Hodgkin-limfomák		
— alacsony malignitású	Ch + R	40—45
— közepes malignitású	Ch	15—20
— magas malignitású	Ch	10—15

S = sebészeti kezelés

R = radioterápia

Ch = kemoterápia

A 3. táblázatban szereplő malignomák közül a premenopausalis emlőrák eseteiben — nyirokcsomóáttét fennállásakor — bizonyított az adjuvans kezelés hatása: öt év viszonylatában kétszeres, 10 év után is jelentősen magasabb esély van a tünetmentességre, mint a kontroll csoportban. Az osteogén szarkómák esetében 3 év viszonylatában van némi eredmény, ami 5 év múltán ele-

3. táblázat. Adjuvans kezeléssel biztosan kedvezően befolyásolható malignomák

Lokalizáció	Módszer	5 éves tünetmentességet elérők aránya (%)
Emlőrák (premenopausalis, N <sup>+</sup> )	S + Ch	81 (kontroll: 42)*
Osteogén szarkómák	S + Ch	35 (kontroll: 5)**
Kissejtes tüdőrák	S + Ch	60 65 (kontroll: 0,5)***

\* = 10 év után: 62% (kontroll: 37%)

\*\* = 3 éves adatok

\*\*\* = 1 éves adatok; 2 év után: 20% (kontroll: 0%)

N<sup>+</sup> = bizonyított nyirokcsomóáttét

nyésző. A kissejtes tüdőrák egy éven belül halálhoz vezet. A kemoterápia esélyt ad az egy, szerencsés esetben a két év megélésére. A 3. táblázatban szereplő malignomák száma mintegy évi 500 emlőrákra, 30—40 csontszarkómára és kb. 150 tüdőrákra, összesen tehát kb. 700 betegre becsülhető. Ez a teljes mortalitás 2,3%-a. Az 1., 2., 3. táblázatban így összesen mintegy 1320—1350

rosszindulatú daganatos beteg kezelésével kell hazai viszonylatban számolni, ami az összes daganatos beteg nem egészen 5%-a.

Sokkal nehezebb annak megállapítása, hogy milyen hatása van az adjuvans kezelésnek egyéb malignomákban. A 4. táblázat felsorolja azon daganatos kórképeket, amelyekben feltételezhető s azokat, melyekben megcáfolódott az eddigi módszerrel folytatott adjuvans kemoterápia sikeressége.

4. táblázat. Adjuvans kezelés hatásossága különféle malignomák esetén

Esetleg eredményes	Biztosan nem eredményes
Lágyrész szarkómák	Nem kissejtes tüdőrák
Petefészekrák	Vastagbélrák, végbélrák
Fej- nyaki rákok	Melanoma
Postmenopausalis emlőrák (hormon terápia)	Vese, hólyagrák
Korai gyomorrák	Májrák
Agydaganatok	

Az adjuvans gyógyszeres terápiával *esetleg* eredményesen kezelhető malignomák közül a lágyrész szarkómák és a korai gyomorrákok száma elenyésző (évi 30—50-re tehető). A petefészekrák citosztatikus adjuvans terápiája és a postmenopausalis emlőrák hormonális adjuvans terápiája nagyszámú beteget érint; hazai viszonylatban kb. 800 petefészekrák és 2000 emlőrák tartozik e csoportba, az összes rákos halálozás 10%-a. Az előbbiben biztató kezdet mellett még bizonyításra vár, az utóbbiban úgy tűnik elfogadottá válik az adjuvans kezelés eredményessége. A fej-nyaki rákok esetében (kb. évi 1300 eset) nem rendelkezünk elegendő adattal. Az agydaganatok adjuvans citosztatikus kezelése hónapokban mérhető élettartam meghosszabbodást eredményezhet. Az ilyen betegek száma évi 100—120 között mozog. Nincs haladás a nem-kissejtes tüdőrák, vastagbélrák, melanoma, vese-, hólyag-, májrák adjuvans terápiája terén.

A harmadik csoportba tartozó betegek száma viszonylag nagy. E csoportban a citosztatikus kezeléssel jelentős *élettartam meghosszabbodást lehet elérni*, gyógyulás nélkül. Ide tartoznak a következő daganatos betegségek alábbi stádiumai:

5. táblázat. Citosztatikus kezeléssel befolyásolható, de nem gyógyítható daganatok

Lokalizáció	%
Mieloma	70—80
Idült mieloid leukémia	70—80
Prosztatarák	70—80
Emlőrák St. III—IV	50—60
Petefészekrák St. III—IV	50—60
Fej- nyaki rákok St. III—IV	20—30
Nem-kissejtes tüdőrák St. III	10—20
Gyomorrák, nyelcsőrák St. III	10—20
Melanoma	10—20

E csoportban a mieloma, az idült mieloid leukémia, a prosztatata, emlő- és petefészekrákok jelentős helyet foglalnak el. Kb. 2000-re tehető az ide sorolható betegek száma. Sokkal ritkábban és sokkal rövidebb ideig várható eredmény a fej-nyaki-, tüdő-, gyomorrákok és a melanoma citosztatikus kezelésétől. A palliatív kezelési sikerrel járó esetek számát 1000-re lehet becsülni. A két csoport együttesen az összes halálozás mintegy 11%-át jelenti.

A negyedik csoportba szokás a palliatív sikerű citosztatikus kezelést sorolni. Az ilyen betegek egyik vagy másik tünete gyorsan javul, egy-egy kompressziós szindróma megoldódik, de a beteg élettartama nem hosszabbodik meg, csak élete válik elviselhetővé. (A kezelés a daganat, illetve daganattáttét nagyságának csökkentése révén a másodlagosan létrehozott nyomási tünetek mérséklését éri el, ami által átmenetileg pl. életfontos szervek működése javulhat, kompressziós idegi fájdalmak csökkenhetnek.)

6. táblázat. Malignomák, amelyekben a citosztatikus kezelés palliatív sikerekhez vezethet

Mastitis carcinomatosa  
Vena cava superior szindrómát okozó tüdőrák  
Ureterkompressziót okozó petefészek- vagy hererák  
Gerinc-kompressziót okozó mielomák

Az ilyen „onkológiai sürgősségi” esetek száma nem nagy, évente kb. 200-ra becsülhető. Jelentőségük inkább életmentő jellegükben kereshető.

Az utolsó csoportba tartoznak azok a daganatok, amelyekre nézve semmilyen racionális citosztatikus kezelési módszert eddig nem sikerült kidolgozni. Egyelőre e daganatok vannak többségben.

A 7. táblázat összefoglalja az elmondottakat. Ebből kiderül, hogy 100 daganatos beteg közül optimális terápia esetén 31-nek lehet gyógyszeres kezeléssel

7. táblázat. A daganatos betegségek gyógyszeres kezelésének helyzete Magyarországon

	Becsült szám	28 000 halálozás %-a
Citosztatikus kezeléssel gyógyítható malignomák	140	0,5
Komplex kezeléssel gyógyítható malignomák	500	1,8
Adjuvans kezeléssel biztosan gyógyítható malignomák	700	2,5
Adjuvans kezeléssel esetleg gyógyítható malignomák	2 800	10,0
Adjuvans kezeléssel esetleg gyógyítható malignomák (további vizsgálat szükséges)	1 400	5,0
Citosztatikus kezeléssel élettartam meghosszabbodás érhető el	3 000	11,2
Citosztatikus kezeléssel palliatív siker érhető el	200	
<i>Összesen</i>	8 740	31,0

kedvezően befolyásolni kórlefolyását. Ebből a gyógyulás 14,8%-ot tesz ki, ami hazai viszonylatban 4400 beteget jelent. A következő kérdés, vajon *megvannak-e az optimális citosztatikus kezelés feltételei* hazánkban, s hogy ezt az eredményt elérjük-e valóban? A kérdést az alábbi módon lehet megválaszolni.

### A kezelés feltételei

1. A citosztatikumok nagy része rendelkezésre áll a korszerű kezelés számára. A citosztatikumokkal meggyógyítható malignomával a betegek az esetek döntő többségében olyan központokba kerülnek, ahol a korszerű gyógyítás minden feltétele megvan (vérkészítmények, antibiotikumok stb.). Még az ilyen centrumokban is akad az azonban a bakteriológiai, virológiai és mikológiai laboratóriumi diagnosztika és az OVSZ-t leszámítva még a félsteril ellátás lehetőségei sincsenek biztosítva. Emiatt nemegyszer kell a kezelést túl korán félbeszakítani. Ez azért igen nagy jelentőségű kérdés, mert a citosztatikus kezelés során elkerülhetetlenül nagyobb valószínűsége van a különféle kórokozók (baktériumok, vírusok, gombák) által okozott fertőzéseknek, amelyeknek célzott antibiotikus kezelése máskülönben nem lehetséges.

2. A citosztatikumokkal élettartam meghosszabbodást elérő malignomák csoportjában nagyfokú lemaradás tapasztalható. Különösen elmarad az adjuvans kemoterápiában részesíthetők száma a valóságos igénytől. E rutin feladat elvégzésére nemcsak a regionális központok, hanem a megyei és egyes fővárosi nagy kórházak is hivatottak volnának. Ezt azonban szervezeti bizonytalanság, a szakképzettség hiánya, a gyógyszerellátás költségessége és alacsony színvonala nem engedi meg. Ezen kívánnak segíteni a nemrég kiadott onkológiai területi ellátási irányelvek, mely ilyen osztályok létesítését végre előírja.

3. Szemléletváltásra volna szükség. Tudomásul kell venni, hogy a klinikai onkológia, amely 1977 óta elismert szakterület, mindenki számára hozzáférhető tudomány, aki daganatos beteggel akar foglalkozni. Annak anyagát meg kell tanulni. Nem lehet és nem szabad a gyógyszeres kezelés iránti bizalmat aláásni. Egyforma hibát követ el az az orvos, aki olyankor is kezeli a daganatos beteget amikor azzal csak árthat neki, és az, aki nem adja meg a kezelést olyankor, amikor ezzel túlélési esélyeit növelné.

Mik a fejlődés perspektívái? Az USA bethesdai rákintézetének igazgatója 2000-ig évente 2%-kal több beteg gyógyulásával számol. Ez azt jelenti, hogy 15 év alatt 30%-kal javulhatnak a gyógyszeres kezelés esélyei. Nekünk azonban egyelőre az a feladatunk, hogy a meglevő gyógyszeres kezelés optimális lehetőségeit biztosíthassuk. Ugyanakkor kötelez bennünket a magyar rákkutatás múltja és a nemzetközi együttműködés arra, hogy új utakat is keressünk. Csak remélni lehet, hogy a hazánkban ez évben megrendezésre kerülő nemzetközi rákkongresszus után új lendülettel fog folytatódni a hazai kutatógárda eredményes munkássága.

### IRODALOM

1. VARGHA, L., TOLDY, L., FEHÉR, Ö., LENDVAI S.: Synthesis of New Sugar Derivatives of Potential Antitumour Activity. Part I. Ethyleneimino- and 2-Chloroethylamino-derivatives. J. Chem. Soc. 1957. 151. 805.
2. HORVÁTH T., VARGHA L.: Neue Zuckerderivate mit zytostatischer Wirksamkeit. V. Experimentelle und Klinische Chemotherapie. V. Ungarische Krebstagung, Budapest, 1961. 141.

3. INSTITÓRIS L., HORVÁTH I. P., CSÁNYI E.: Beiträge zum Mechanismus der cytostatischen Wirkung von Dibromomannit (DBM). III. Internat. Chemother. Kongress, Stuttgart, 1963.
4. HORVÁTH I. P., INSTITÓRIS L.: Influence of the chemical structure on the biological tendency of cytostatic compounds related to Dibromomannitol. II. Mechanism of action. *Arzneimittel-Forsch.* 1967. 17, 149.
5. KELEMEN E., JANOSSA M., TARISKA É.: Blastos fázisba került idült granulocytás leukémia gyógyulása előzetes sugárkezelés nélkül végzett csontvelő-átültetés után. *Orvosi Hetilap*, 1984. 125. 2725.
6. ECKHARDT S.: Elobromol. Medicina Könyvkiadó, 1982.
7. HORVÁTH T., VARGHA L.: New alkylsulfonic acid esters with cytostatic activity. *Acta Un. Int. Cancer.* 1964. 20. 1–2.
8. ECKHARDT S., HINDY I., FARKAS E.: Clinical Pharmacological Studies with Formyl-Leurosine in Malignant Diseases. *Chemotherapy. Cancer Chemotherapy II.* Vol. 8. Ed. K. Hellmann, T. A. Connors. Plenum Press, New York, London, 1975. 451–456.
9. CSÁNYI E., HORVÁTH T., KIRÁLY E., LAPIS K., KOPFER L.: New type bifunctional nitrosoureido derivatives with cytostatic alkylity. *Oncology* 1980. 37, 59–66.
10. SOMFAI-RELLE S., GÁTI É., BENCE J., GÁL F.: New Derivatives of Dianhydrogalactitol (NSC-132313) with Significant Antitumor Activity. *Proc. of the 10th Internat. Congr. of Chemotherapy.* In: *Current Chemotherapy.* Eds: Siegenthaler W and Lüthy R. Washington C. D. 1978. 2, 1302–1303.
11. KELLNER B.: A mustárnitrogén, mustárgáz és BCM (1,6 bis-(beta-chloroethylamino)-desoxy-D-mannit-dichlor-hydrat) okozta szöveti elváltozások és azok időbeli lefolyása transplantált daganatokban (Tissue Lesions Caused by Nitrogen Mustard, Mustard Gas and BCM (1,6-bis(beta-chloroethyl-amino)-deoxy-D-mannitol dichlorhydrate) and their Progression in Transplanted Tumours. *MTA Biol. Orv. Tud. Oszt. Közl.* 1956. 7, 433.
12. NÉMETH L.: A chemoterapiás daganatkutatás módszerei (Methods of Chemotherapeutic Cancer Research. In: Kovách, A. A kísérletes orvostudomány vizsgáló módszerei (Testing Methods of Experimental Medicine). Akadémiai Kiadó, Budapest, 1958. 801.
13. LAPIS K., NÉMETH L.: Effect of Various Chemotherapeutic Agents on Metastasis. *Brit. J. Cancer*, 1956. 10, 719.
14. SUGÁR J.: A sejtalteratio vizsgálata a carcinogenesis folyamán és chemoterapiás szerekkel károsított daganatokban (Investigation of Cell Alternation During Carcinogenesis and in Tumors Affected by Chemotherapeutic Agents). Thesis, Budapest, 1968.
15. PÁLYI I., GRÉCZI E.: Evaluation of the effect of chemotherapeutic agents on tissue cultures. *Neoplasma*, 1961. 8, 195.
16. CSÁNYI E., HORVÁTH I., INSTITÓRIS L.: Tumormhemmende, hämatologische und toxikologische Wirkungen des 1,6-Dibrom-1,6-dideoxy-d-mannits. *Arzneimittel-Forsch.* 1964. 14, 670.
17. BALÓ J., KENDREY G., JUHÁSZ J., BESZNYÁK I.: Tumour-inhibiting action of 1,6-di-(2-bromoethyl-amino)1,6-dideoxy-D-mannitol dihydrobromide (DBM (R13)). *Brit. J. Cancer*, 1959. 13, 634.
18. JUHÁSZ J., BALÓ J., KENDREY G.: Ein neuer experimenteller Geschwulstsamm: das Amytalsarcom. *Acta morph. Acad. Sci. Hung.* 1955. 5, 243.
19. KENDREY G., BALÓ J., JUHÁSZ J., GYENES G., SELLYEI M.: Experimental Investigations into the Antitumoral Activity of 1,2,5,6-Tetrahydro-methane-Sulphonyl-D-Mannitol. VIII. Internat. Cancer Congress, Moscow. *Medgiz. Moscow* p. 311; *Acta Un. int. Cancer.* 1964. 20, 141.
20. LAPIS K.: Ultrastructural Changes due to Chemotherapeutic Agents in Ascites Lymphoma Cells. Twenty-five Years in the Fight Against Cancer. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1966. 357.
21. KOPFER L., LAPIS K.: Humán tumorok a kísérletes daganatkutatásban. A biológia aktuális kérdései. Szerk. Csaba Gy. *Medicina*, 1981. 21, 91–140.
22. KERPEL-FRÖNIUS S., ERDÉLYI-TÓTH V., GYERGYAY F., HINDY I., MECHL Z., NEKULOVA M., SOMFAI RELLE S., KOVÁCS P., UJJ GY., KANYÁR B., ECKHARDT S.: Relation between dose, plasma concentration and toxicity in a phase I trial using high dose intermittent administration of an alkylating agent diacetyldianhydrogalactitol (DADAG). *Cancer Chemother. Pharmacol.* 1986.
23. CMEA Cooperative Treatment Group: Clinical Controlled Trial in Advanced Breast Cancer: CMFV (Cyclophosphamid, Methotrexat, Fluorouracil, Vincristin) versus CD (Carminomycin, Dibromodulcitol). *Neoplasma*, 1982. 29, 6, 741–747.

24. *CMEA Cooperative Treatment Group*: Clinical Controlled Trial in Advanced Breast Cancer: CMF (Cyclophosphamid, Methotrexat, 5-Fluorouracil) versus CMF+T (Cyclophosphamid, Methotrexat, 5-Fluorouracil, Tamoxifen). *Neoplasma*, 1985. 32, 3, 381–387.
25. RÉVÉSZ T., KARDOS G., SCHULER D.: Prognózis és terápia gyermekkori akut lymphoid leukaemiában. *Orvosi Hetilap*, 1986. 127, 1. 3–7.
26. FLEISCHMANN T., SZÁNTÓ I., MOLNÁR Zs., RINGWALD G., BAK M., DÖBRENTÉY E., LISZKA Gy., PETRÁNYI J., OTTÓ Sz., SULYOK Z., ZEMPLÉN B., TARJÁN Gy., ECKHARDT S.: Malignus lymphomás betegek néhány retrospektív adata. *Magyar Onkológusok Társasága XVI. kongresszusa*, Budapest, 1985. XI. 27–29.

Olvasóink érdeklődésére közöljük, hogy a Magyar Tudomány korábbi számai az Akadémiai Kiadónál (Bp. V., Alkotmány u. 21.) és az Akadémiai Kiadó MAGISZTER Könyvesboltjában (Bp. V., Városház u. 1.) vásárolhatók meg.

## A SUGÁRTERÁPIA HAZAI HELYZETE

---

*A sugárterápia ma is fontos szerepet játszik a daganatos megbetegedések gyógyításában. E módszer modernizálása egyes területeken a korábbinál tízszeresen nagyobb túlélést tesz lehetővé, és szerepe a rosszindulatú daganatok komplex kezelésében várhatóan még növekedni fog.*

---

„Megkísérlettük a röntgen-sugarakat. Tudós férfiak ajánlották, jó lesz megkísérteni. Megszereztem a gépeket, odaállítottuk az ágy mellé. A kísérletes fény engem is megijesztett, de ez se használt, csak újabb rettenetes fájdalmakat okozott. Talán el is késtünk, talán úgy se tud használni”.

*Eötvös Károly: Balatoni utazás, 1909.*

Amikor *Eötvös Károly* a mottóként idézett sorokat leírta, a röntgensugárzás mindössze 13 éves múltta tekinthetett vissza, de a sugarak gyógyító célú alkalmazása már Magyarországon is megkezdődött. A sugárterápia jelen helyzetének és jövőbeli fejlődésének ismertetése előtt vessünk egy pillantást a 90 éves orvosi diszciplína magyar fejlődésének főbb állomásaira. Szükséges ez annál is inkább, mert a fejlődés egyes szakaszai nem csupán az ország tudományos és szakmai, hanem politikai és anyagi állapotaira is jellemzőek, és éppen a sugárterápia vonatkozásában a mai napig meghatározó jellegűek.

Az első magyar „röntgenlaboratórium” már három évvel a sugárzás felfedezése után létrejött, és Rókus-kórházi központtal ellátta a fővárosi kórházak szükségleteit. A század első három évtizedében a rádiumterápia kerül előtérbe, és a sugárterápia addigi fejlődésére a koronát az 1936-ban alapított Eötvös Loránd Rádium és Röntgen Intézet tette fel. „A fizikai gyógyítás háza”, ahogy az intézet előcsarnokában elhelyezett tábla hirdette, akkor Kelet-Európa legmodernebb sugárterápiás intézménye volt, melynek orvosai a sugárterápia szervezését és a „fizikai gyógyítás” tudományát nagyrészt Stockholmban, Európában legmodernebb intézetében a Radiumhemmet-ben sajátították el, és vezették be Magyarországon.

A háború nagy, részben soha helyre nem hozható károkat okozott. Örökre elveszett a rádiumkészlet jelentős része, a gépparkot nyugatra szállították, vagy a súlyosan sérült kórházban vált használhatatlanná. Az újjáépítés a felszabadulás utáni új magyar egészségügyi koncepció keretében indult meg. Ennek lényege, hogy a sugárterápiát az onkológián mint önálló diszciplínán belül kell fejleszteni. Ennek jegyében hozta létre az Eötvös Loránd Rádium és Röntgen Intézet jogutódjaként az egészségügyi kormányzat 1952-ben az Ország-

gos Onkológiai Intézetet, és egyben az első vidéki onkoradiológiai központot Szombathelyen. Megkezdődött a radiológián belül az újonnan fejlődésnek induló sugárbiológia kereteinek kialakítása, kivált az önálló Sugárbiológiai és Sugáregészségügyi Intézet 1957-ben. Az első igazgató *Várterész Vilmos*, az Onkológiai Intézet főorvosa volt, ennek köszönhető, hogy az intézet azóta is megőrizte és továbbfejlesztette kapcsolatait a klinikai sugárbiológiával. Jelen-tős állomása volt a magyar sugárterápia fejlődésének a *Bozóky László* akadémikus tervezése alapján készített első magyar kobaltkészülék, melyet 1958-ban állítottak üzembe az Onkológiai Intézet Radiológiai Osztályán. Itt még a világtól sem voltunk elmaradva, mert az 50-es évekre esik az európai és amerikai sugárterápia átállása, a kobalt készülékeknek a rutin sugárterápiába való be-vezetése.

Az 1960-as években kialakult a vidéki központok hálózata, de sajnos a fel-szerelésből már csak egy-egy kobaltkészülékre tellett, amelyek azóta is üzemben vannak. Fontos állomás volt az Országos Besugárzástervezési Hálózat 1978-as megalakulása, mert egységes szervezetbe foglalta a működő ultrafeszültségű készülékek szakmai és fejlesztési kereteit.

A szervezeti és felszerelési helyzet felvázolása mellett természetesen ismertetni kell röviden a szakemberképzés és továbbképzés helyzetét Magyarországon. A szakemberképzés formáira és korlátaira alapvetően rányomja bélyegét az a tény, hogy országunkban, ellentétben a világ csaknem valamennyi fejlett orvostudománnyal rendelkező országával, nincs különválasztva az orvoskép-zésben a diagnosztika és a terápia, azaz a medikusok „egységes” radiológiát tanulnak, általános radiológiai szakvizsgát tesznek, de sugárterápiával soha nem foglalkoznak, kivéve, ha valamely központban ezt a stúdiumot hivatás-szerűen kívánják végezni, de akkor külön sugárterápiás szakvizsgát kell ten-niök. Más a helyzet a továbbképzésben, ahol a sugárterápia 1970 óta önálló diszciplínaként szerepel, 1984 óta önálló szakvizsgával.

Összefoglalva a magyar sugárterápia helyzetéről eddig elmondottakat, fel-szerelés és szakember ellátottság tekintetében a helyzet a következő:

1. táblázat. Jelenlegi terápiás felszerelés

<i>Budapest:</i>	4 kobaltágyú 1 betatron 1 lineáris gyorsító, rádium 2 After – Loading készülék (nőgyógyászati célokra)
<i>Pécs:</i>	1 kobaltágyú (a 2. készülék már Magyarországon van) After – Loading
<i>Debrecen:</i>	1 kobaltágyú (a 2. 1986. június 30-án lép üzembe) After – Loading
<i>Szeged:</i>	1 kobaltágyú
<i>Miskolc:</i>	1 kobaltágyú After – Loading
<i>Szombathely:</i>	1 kobaltágyú
<i>Győr:</i>	1 After – Loading
<i>Gyula:</i>	1 After – Loading

A táblázat természetesen csak a modernnek tekinthető felszerelést mutatja be, de itt kell megjegyezni azt, hogy az ország egyes részein, ahol a megyében, vagy nagyobb földrajzi területen nincs ultrafeszültségű sugárforrás, a betegek



sugárterápiás ellátása nem felel meg a fejlődő országok ellátási színvonalának sem. Ugyancsak nem mehetünk el szó nélkül amellett, hogy a meglevő készülékek, a szegedi kobalt készülék és a Neptun lop lineáris gyorsító kivételével, elavultak vagy legalábbis teljes felújításra szorulnak.

Az ún. „kisegítő készülékek” vonatkozásában a helyzet még katasztrofálisabb: modern afterloading készülék egy sincs, a brachyterápiában a rádium helyett felhasználható tűk, tubusok, fonalak és más, az adott helyzethez alkalmazható mesterséges radioaktív izotópok csak a betegek kezeléséért és a szakma fejlődéséért felelősséget érző szakemberek vágyaiban léteznek, de sajnos a sort még tovább lehetne folytatni. Ez a helyzet még szomorúbb akkor, ha csak a környezetünkben levő szocialista országokat és a semleges Ausztriát vesszük szemügyre. Az NDK-ban 12 Neptun lineáris gyorsító mellett nyugati felszerelések, Csehszlovákiában kiterjedt CT hálózat áll rendelkezésre, melynek jelentős részét Siemens készülékek alkotják. Most, amikor a kormány a leggyakoribb halálozási okokként szereplő betegségek lényeges csökkentését tűzte ki célul, nem felesleges a második helyen álló *daganatos betegségeknek* pusztán a sugárterápia modernizálásával elérhető eredményeit bemutatni.

2. táblázat. A modern sugárterápia eredményei

Kórforma	5 éves „ned” Orto- voitos besugárzással (%)	5 éves „ned” ultra- feszültségű sugár- zással (%)
Hodgkin-kór	30–35	70–75
Prostatarák	5–15	55–60
Méhnyakrák	35–45	55–65
Garatrák	20–25	45–60
Hólyagrák	0–5	25–35
Petefészekrák	15–20	55–60
Retinoblastoma	30–40	80–85
Seminoma testis	65–70	90–95
Embriónális hererák	20–25	55–70
Szájüregrák	25–30	55–60
Emlőrák (a kombinált kezelés részeként)	60–65	80–85

Figyelembe véve, hogy férfiaknál a prosztatatarák a második, egyes helyeken az első helyet foglalja el a daganatos halálozásban, érdemes megfontolni, hogy a tízszeres (!) túlélést lehetővé tevő kombinált brachy- és teleterápia lehetőségének biztosítása „kifizetődő-e” a népgazdaságnak?

1985 végén üzembe állott Debrecenben az ATOMKI által működtetett *ciklotron*, és ezzel elvileg megvalósultak Magyarországon is a *neutron-terápia* lehetőségei. A ciklotron orvosi alkalmazása azonban elsősorban a rövid- és ultrarövid felezési idejű radioaktív izotópok előállítása, sugárfizikai és sugárbiológiai kísérletek végzése, a neutron kezelés csak igen szűk területen használható. Figyelembe véve a ciklotron fizikai sajátosságait (6–8 MeV-os sugárnyalábjának dóziseloszlása) a következő területen tűnik lehetségesnek a neutron terápia: nyálmirigyek, lágyrésztumороk, nyirokcsomóáttétek, elsősorban fejnyak daganatok. E mellett, mivel a neutron besugárzást leggyakrabban a kevert neutron-foton kezelés formájában alkalmazzák és ritkán tiszta neutronsugárzást, biztosítani kell a foton besugárzás lehetőségét is. Figyelembe véve a külön-

bőző, e helyütt nem részletezett szervezési, betegelhelyezési stb. kérdéseket, megállapítható, hogy a neutronbesugárzás az összdagánatos beteglétszám mintegy 1—2%-át érinti. Ebből következik, hogy a neutronsugárzás nem helyettesítheti a fotonterápiát a rosszindulatú daganatok kezelésében. Nem jelenti ez azonban azt, hogy lemondunk erről a rendkívül érdekes sugárzásról, ellenkezőleg, haladéktalanul hozzá kell látnunk a személyi és technikai feltételek biztosításához (külföldi tanulmányutak, ösztöndíjak olyan központokba, ahol neutronkezelés hosszabb ideje folyik, dozimetriai, besugárzástervezési és klinikai feltételek megteremtése) a most kezdődő ötéves terv során.

Tekintsük át ezek után, milyen fontosabb kutatási témákon dolgoznak hazai sugárterapeutáink és azok a fizikus, matematikus, számítógépes, biológus és kémikus szakemberek, akik nélkülözhetetlen tagjai az ionizáló sugárzásokkal dolgozó munkacsoportoknak.

3. táblázat. Az országban jelenleg folyamatban lévő sugárterápiás kutatási témák

- |   |   |
|---|---|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Fizikai dozimetria</li> <li>2. Klinikai dozimetria</li> <li>3. Klinikai sugárbiológia, sugárérzékenység befolyásolása</li> <li>4. Besugárzástervezés             <div style="margin-left: 20px;"> <div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100%;"> <span>↓ fizikai</span> <span>↓ orvosi</span> </div> </div> </li> <li>5. Kémiai sugárérzékenyítés</li> <li>6. Fizikai sugárérzékenyítés → „nem konvencionális” frakcionálás</li> <li>7. Brachy—Joliot-terápia</li> <li>8. A sugárterápia helyének megjelölése az új sugárforrások, módszerek, technikák, valamint a sebészi gyógyszeres kezelés fejlődése alapján javallatai</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>9. Az eddigiek mellett a sugárterápiás tanszék témája: Az indikációk és doztrozás kidolgozása a 60 Co, lineáris és körkörös             <div style="margin-left: 20px;"> <div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100%;"> <span>↓ kb. 3 MeV</span> <span>↓ 10 MeV</span> <span>↓ 19 MeV</span> </div> <p>gyorsítók elektron, fékezési és kombinált sugárzás alkalmazására.</p> </div> </li> <li>10. Neutronterápia bevezetése</li> <li>11. Sugárvédelmi vizsgálatok</li> </ol> |
|---|---|

Mint látható, a kör igen széles, és magába foglalja a dozimetria, besugárzástervezés, az egyes daganatlokalizációk új sugárkezelési eljárásainak kidolgozása mellett a sugárvédelem kérdéseit is. Természetesen a sugárterápia, csakúgy, mint az orvostudomány bármely más ága, nem nélkülözheti a külföldi kapcsolatok minél szélesebb körű és intenzívebb rendszerét. E kapcsolatokat az egyes szakemberek, intézetek, hazai tudományos-szakmai szervezetek, társaságok élő és sok formában megnyilvánuló együttműködését jelentik. Remélhető, hogy a hazánkban megrendezendő nemzetközi rákkongresszus, melynek tiszteletére a Magyar Tudomány jelen száma is készült, e kapcsolatokat bővíteni és erősíteni fogja. Erre reményt és lehetőséget ad az a nagyszámú sugárterápiás előadás, melyet az egész világról kollégáink a kongresszusra bejelentettek. A kapcsolatok más jellegű, nemegyszer intenzívebb és hatékonyabb formáját jelentik az intézetek közötti együttműködések.

Vázoltuk a múltat, röviden bemutattuk a jelent, végezetül szóljunk röviden terveinkről. Tesszük ezt annál is inkább, mert az egészségügyi kormányzat, felismerve a hazai sugárterápia elmaradottságát, a VII. ötéves tervben jelentős fejlesztést kíván e téren is elérni. Ez magában foglalja az Országos Onkológiai Intézet tömbjének megépítését, és ebben két új ultrafeszültségű készülék mellett szimulátorok, CT készülék és más, a modern sugárterápia elengedhetetlen

felszereléséhez tartozó berendezések telepítését, a meglevő sugárterápiás centrumok modernizálását, mindenhová egy második megavoltos készülék telepítését, legalább egy új centrum létesítését Győrben. Reményt az nyújt, hogy e létesítmények építése részben már megkezdődött, így nagy tempóban folyik az Országos Onkológiai Intézet diagnosztikus tömbjének építése, a győri építkezés — melyet eleve két készülékkel terveztek — építészetiileg készen áll, Debrecenben 1986 közepén üzembe áll a második kobaltkészülék, új CT készülékek érkeznek az országba. Így talán nem tekinthető utópiának a sugárterápiának az ezredfordulóig várható, alábbi táblázatban összefoglalt fejlődése. Természetesen csak a főbb irányokat jelöltük meg, de ezeken belül több generáció talál az ezredfordulón túl is elméleti és klinikai kutatómunkát.

#### 4. táblázat. A sugárterápia várható fejlődése az ezredfordulóig

- |   |  |
|---|--|
| A) Sugárterápia → alkalmazott sugárbiológia és sugárpatólógia                     | E) Nem ionizáló sugárzások (lézer) egyedüli és ionizáló sugárzásokkal együttes alkalmazása |
| B) Sugárérzékenyítők és radioprotektorok alkalmazása, kémiai anyagok, hipertermia | F) A besugárzástervezés kiterjesztése nehéz részecskékre                                   |
| C) Az egyes esetekhez alkalmazott besugárzási ritmusok kifejlesztése              | G) A sugárterápia → sebészet → kemoterápia kölcsönhatásainak kialakítása                   |
| D) Különböző sugárminőségek kombinált alkalmazása                                 | H) Prospektív klinikai vizsgálatok: késői hatások, rehabilitáció                           |

A táblázat adataiból egyértelműen megállapítható, hogy a sugárterápia, bár sajátja az ionizáló sugárzás, sokat ad és sokat vár az orvostudomány többi ágától, tehát döntően interdiszciplináris része a medicina nagy egészének.

Tanulmányomat egy század elejei idézettel kezdem, egy magyar író szomorú soraival a sugárzásról, mely „... talán úgy se tud használni”. Befejezésül, annak jellemzésére, hogy a kutatás fejlődési irányait meghatározó legmagasabb állami intézmények milyen jelentőséget tulajdonítanak, sokkal szélesebb távlatok nyitásával a magfizikai kutatásoknak, idézem a Magyar Tudományos Akadémia és az Országos Műszaki Fejlesztési Bizottság állásfoglalását:

„A fizikai, kémiai és biológiai kutatások számára fontos marad a különböző speciális magfizikai gyorsítóberendezések fejlesztése, minthogy mindhárom tudományág ugyanazokat a neutronforrásokat, fotonforrásokat és egyéb részecskeforrásokat alkalmazza.”

---

*Magyarországon 1984-ben rosszindulatú daganat miatt 17 640 műtétet végeztek. A gyógyulási arány, a daganatok elhelyezkedésével és több más tényezővel összefüggésben különböző. Az eredmények javításának útja: az elváltozások korábbi felismerése és olyan speciális osztályokon történő operálása, ahol a műtétet megfelelő feltételek mellett, nagy számban végzik.*

---

A sebész szerepe az onkológiában — valljuk meg őszintén — meglehetősen primitívnek és anakronisztikusnak tűnik. Kivágással meggyógyítani valamit, aminek okát, pontos terjedési módját, és az ezt befolyásoló tényezőket nem ismerjük, nagyon mechanikus ténykedésnek látszik.

Pár évtizeddel ezelőtt a radio-, s még inkább a kemoterápia csak igen szerény eredményekkel dicsekedhetett, s a sebészet volt szinte az egyetlen, amely érdemi terápiás tevékenységet tudott felmutatni a daganatos betegek kezelésében.

*Napjainkban a daganatos megbetegedések 65—70%-ának terápiájában a sebészeti beavatkozás egymagában, vagy más módszerekkel együtt biztosíthatja a legjobb eredményt. A műtéthez csatlakozó adjuvans kemoterápia alkalmazásának gyakorisága az USA-ban 1976—81 között évente 3%-kal nőtt, az adjuvans radio-terápiáé pedig évente 3%-kal csökkent (Wilson, 1983).*

Milyen szerepet játszik e téren ma hazánkban a sebészet? Az Országos Sebészeti Intézet adatai szerint 1984-ben Magyarországon fekvőbeteg gyógyintézetben 169 407 műtét történt, ezek közül 17 640 (10,4%) rosszindulatú tumor miatt. Az alábbiakban a daganatok elhelyezkedése alapján tárgyaljuk a jelenlegi helyzetet és foglalkunk állást a tennivalókat illetően.

*Pajzsmirigy daganatok.* Magyarországon 1984-ben 3366 pajzsmirigy műtét történt, ebből 3172 jóindulatú, 194 pedig rosszindulatú elváltozás miatt. A pajzsmirigy-tumoros betegek első műtété majdnem kizárólag göbös golyva diagnózis miatt történik, s az eseteknek csupán egy részében kerül sor a helyes hisztológiai lelet birtokában a második, ún. komplettáló, kiegészítő műtetre. A 121 sebészeti osztály közül csupán 14-en végeztek 50-nél több pajzsmirigy műtétet 1984-ben, a malignus tumoroknak pedig több, mint 50%-át 6 osztályon műtötték. Közülük csupán 3 osztály volt, ahol egy év folyamán 10-nél több malignus pajzsmirigy tumort kezeltek, 72 osztályon egyetlen eset sem fordult elő. A pajzsmirigy tumorok sebészeti kezelésében alapvető fontosságú, hogy a lehetségekhez képest már az első műtét alkalmával tisztázott legyen a folyamat ter-

mészete, s így második műtetre — amely technikailag összehasonlíthatatlanul nehezebb és lényegesen több szövődménnyel terhelt — ne kerüljön sor. Ez feltételezi a pajzsmirigy szcintigráfia és vékonytű biopszia rutinszerű végzését, amely sajnos nagyon kevés helyen áll rendelkezésre! A fenti módszerek meghonosítása, elterjesztése, a pajzsmirigy tumoros betegek műtét előtti kiszűrése és a malignus tumorok kezelésében megfelelő gyakorlattal rendelkező sebészeti osztályokra való küldése jelenti a perspektívát.

*Nyelőcső daganatok.* 1984-ben 237 műtét történt rosszindulatú nyelőcső daganat miatt, többnyire súlyos nyelési nehézség, vagy nyelési képtelenség állapotában. A betegek jelentős része inoperabilis, vagy műtetre alkalmatlan stádiumban általános sebészeti osztályon, gastrostomián esik át, amely műtetre csak kivételes esetben volna szabad, hogy sor kerüljön. Ismervén a nyelőcsőrák alattomos természetét, viszonylagosan korai onkológiai operálhatóságát és a szerény gyógyeredményeket — mégsem törődhetünk bele a jelenlegi szomorú helyzetbe. A terápia javításának útja kétirányú: korábbi stádiumban észlelni az elváltozást, amelyet olyan speciális sebészi osztályon kell megoperálni, ahol ezeket a műtéteket koncentráltan, nagy számban végzik.

*Tüdőrák.* A hazánkban daganatos morbiditás tekintetében első helyet elfoglaló tüdőrák sebészi gyógyeredményei gyakorlatilag számottevően nem javultak. 1983-ban 1240 műtétet végeztek tüdőrák miatt, ebből 258 csupán exploratív thoracotomia volt. (Feltárási műtét beavatkozás, mivel a daganat eltávolítására a műtét során nyilvánvalóvá váló objektív okok miatt nem kerülhet sor.) 1984-ben 1185 műtetre 236 exploratio esett (21,5%! ). A tüdőkarcinoma műtéti úton való eltávolíthatósága (resectiós rátája) hazánkban 1970-ben 23,1% volt, 1982-ben csupán 28,2%-ra emelkedett. A mortalitás viszont, ami nem más, mint a tüdőrákban meghaltak számára jellemző statisztikai érték, az 1955-ös 1430-ról 1981-re 5360-ra nőtt! Mivel a tüdőtumoros betegeknek csaknem 30%-a 70 évesnél idősebb, s ezek közül 1983-ban csupán 3,5% volt műthető, az eredmények javulása csak a korábbi diagnosztikától várható. Annak ellenére, hogy a mellkassebészeti ágyak száma hazánkban az 1960-as 947-ről 1982-re 248-ra csökkent, a tüdőrákos betegek sebészi ellátása mind személyi, mind tárgyi vonatkozásban biztosítva van. Magyarország mellkassebészeti osztályai a jelenleginél lényegesen nagyobb számú tüdőrákos beteg ellátására is képesek volnának. E területen a sebészi onkológia számottevően nem lépett előre.

*Gyomorrák.* E megbetegedésekkel kapcsolatban az egyetlen pozitív jelenség, hogy gyakoriságuk világszerte, így hazánkban is csökken (mortalitás 1979: 4001, 1983: 3460). Minden egyéb tény negatív. A korai diagnosztikában számottevő előrelépés nem észlelhető. A gyomortumороk sebészi ellátása sem mondható optimálisnak. Statisztikai felmérések is azt mutatják, hogy nemritkán minősítenek operálhatatlannak gyomorrákot azért, mert a megoldást jelentő totalis gastrectomiára (a gyomor teljes eltávolítására) a műtétet végző sebész vagy a háttérrel képező osztály nincs felkészülve. 1984-ben 1982 műtét történt rosszindulatú gyomortumor miatt, s ezek csaknem egyharmada csak gastrotomia, gastrostomia, illetve GEA volt (!) vagyis csupán tehermentesítő, palliatív műtétekre került sor. A sebészeti osztályok 40%-án 1984-ben nem végeztek gastrectomiát. Budapesten a fenti évben észlelt 485 gyomorrák miatt 85 esetben történt gastrectomia, ezek 34%-át egyetlen osztály végezte. A gyomorrák

sebészi kezelésének alapelvei sem egységesek. Így például van osztály, ahol az 1984-ben végzett 44 gyomorrák-műtétből 30 gastrectomia volt, egy másik — szintén budapesti sebészeti osztályon — ezen időszakban észlelt 23 gyomorrák közül mindössze egy esetben került sor gastrectomiára. Úgy véljük, a gyomortumok kérdésében akkor tudunk előrelépni, ha azokat gastroenterológiai központokkal vagy háttérrel együttműködő sebészi osztályokon operálják a jövőben. Így a korai diagnózis inkább biztosítható, a terápiás eredmények pedig a korábbi szakaszban és nagyobb tapasztalattal végzett műtéteknél biztosan jobbak lesznek, mint a jelenlegiek.

*Vékony-vastagbél daganatok.* Számuk fokozatosan emelkedik. Hazánkban 1983-ban 3733 személy halt meg colorectalis malignus daganatban. 1984-ben a fenti betegség miatt végzett műtétek száma 4890. Ez napjainkban hagyományosan az általános sebészeti osztályok ténykedési körébe tartozik. A heveny hasi katasztrófa képében jelentkező, vagyis bélelzáródást okozó daganatok esetében ez elkerülhetetlen. Meggyőződésünk azonban, hogy tervezetten, nem heveny állapotban, ezek a tumorok is speciális sebészeti osztályokon kell, hogy műtetre kerüljenek. Az évente néhány colorectalis carcinomát operáló intézményekben ezek a betegek hátrányosabb helyzetbe kerülnek ellátásra, mint a daganatok sebészetével speciálisan foglalkozó sebészeti osztályokon. Ez mind a sebészi, mind az ápolási kérdésekre vonatkozik.

*Májdaganatok:* míg jóindulatú elváltozás miatt 104, addig rosszindulatú májtumor (elsődleges, áttéti) miatt csupán 46 műtét történt hazánkban 1984-ben. A májdaganatok sebészete világszerte az érdeklődés homlokterébe került, elsősorban az áttéti daganatok műtéti kezelése tekintetében. A radikálisan operálható tumorok meglehetősen ritkák és hazánkban előbb-utóbb el is kerülnek olyan szakintézetbe, ahol a ma korszerűnek tartott műtétet el is végzik. Az elsődleges tumorok ritkán operálhatók. Az áttétiak közül napjainkban a colorectalis eredetűek műtétei elfogadottak. A colorectalis carcinoma májjáttéteinek mintegy egyharmada solitaer, egyharmada egy májlebenyre lokalizált és egyharmada multiplex, bilaterális, vagyis az áttétek mindkét májlebenyben megtalálhatók. *Adson* szerint 5%-uk, *Foster* szerint 25%-uk műthető. *Foster* 259 betegről beszámoló anyagában a colorectalis daganatok májjáttételei miatt operált betegek 2 éves túlélése 44%, 5 éves túlélése pedig 22%, 5%-os közvetlen műtéti halálozás mellett. Fortner indokoltnak tartja májjáttétek műtéti megoldását, ha az lokalizált, a primer tumor eltávolítható és az áttétek száma négynél kevesebb. Hazai sebészeti intézetek tapasztalatai ma még csekélyek, az adatgyűjtés stádiumában vagyunk.

*Epehólyagrák.* A daganatsebészet egyik legelkeserítőbb területe. Az esetek döntő többségében palliatív, ún. tehermentesítő (a daganat által okozott sárgaság átmeneti megszüntetésére irányuló) műtét elvégzésére az általános sebészeti osztály — sőt napjainkban a megfelelő endoszkópos tapasztalattal rendelkező osztály is alkalmas lehet. Az 1983-ban epehólyag- és epeútrák miatt elhunyt 1206 beteg, és az 1984-ben 19 358 jóindulatú eperendszeri elváltozás mellett 789 rosszindulatú tumor miatt végzett műtét demonstrálja a kérdés fontosságát. Úgy véljük az eredmények javításában nagyobb jelentősége van az időben megoperált epekövességnek, mint a már tumoros epehólyagon végzett műtétnek!

*Hasnyálmirigy daganatok.* Az irodalomban az utóbbi időben sokat tárgyalt kérdés. Az 1983-ban közölt hazai mortalitási statisztikában megadott 1364 pancreas carcinoma (hasnyálmirigyrák) irreálisan magas számnak tűnik. Ha ez az adat helytálló, az 1984-ben műtetre került 118 ilyen beteg száma viszont döbbenetesen alacsony. Úgy véljük a sebészi bravúr dicsfényével övezett sikeres műtéti megoldás valójában szép manuális teljesítmény lehet — az eredmények kiábrándítóak! Ha a műtétet megelőzően sikerül a tumort kórismézni, ajánlatos a műtétet speciális felkészültségű és tapasztalatú intézetben végezni.

*Csont- és lágyrész tumorok.* (mortalitás 1983-ban 178, illetve 112) Mindinkább hagyománnyá válik, s úgy véljük helyes tendencia, hogy ezeket a betegeket ortopédiai osztályokon operálják. Sajnos a probléma lényege — csekély kivételtől eltekintve — hazánkban ma is az amputáció — nem amputáció kérdésének eldöntésére korlátozódik. Míg a radioterápia a radioszenzitív csonttumor esetében hozzáférhetőnek tűnik, a kemoterápia az osteosarcomák vonatkozásában eredményezhet eddig nem látott eredményeket. Általános tendencia a végtagmegtartó műtétek végzése, illetve ezek elkerülhetlensége esetén a megfelelő végtag-protézisek alkalmazása. Ez utóbbi vonatkozásában lemaradásunk számottevő.

A *bőrdaganatok* sebészi kezelésének mai hazai körülményei alig áttekinthetőek. Bőrgyógyászati osztályokon és sebészeti ambulanciákon kerülnek eltávolításra. Kivételt képez a malignus melanoma (1983-as mortalitási száma: 229), amelyet vagy bagatellizálnak, illetve nem ismernek fel és a beteg nem részesül megfelelő első sebészi ellátásban, vagy pedig felismerik, és igyekeznek a betegtől, más intézetbe küldve megszabadulni. Valójában az a cél, hogy a betegek kemo-, radio-, illetve immunoterápiás lehetőségek birtokában, megfelelő sebészeti osztályokon kerüljenek műtetre.

A *lymphoreticularis rendszer* daganatainak, vagyis a nyirokcsomók elsődleges tumorainak diagnosztikájában és terápiájában a sebész többnyire csak „asz-szisztál”, a döntő — és ma már gyakran nem kilátástalan — szerep a kemo-, illetve radioterápiáé. Sajnos a nem megfelelő kivizsgálás után, elsősorban a nyakon végzett nyirokcsomó biopsziák (diagnosztikus céllal végzett szövetkimetszés) ma sem mondhatók ritkának — veszélyeztetve az egybetartozó nyirokcsomólánc műtéti eltávolításának sikerét. Ennek elkerülése inkább oktatási és továbbképzési feladat. A malignus elváltozás miatt 1984-ben végzett 113 lépeltávolítás többnyire staging laparotomia részeként történt (a daganatos nyirokcsomó megbetegedés kiterjedésének megállapítására szolgáló műtét). Ez utóbbi javallatai napjainkban ártétkelően mennek keresztül.

*Emlőrák.* Mind morbiditása (100 000 lakosra jutó megbetegedés), mind mortalitása (100 000 lakosra jutó elhalálozás) jelentősen emelkedő tendenciát mutat. (Morbidity 1960–64 között 28/100 000, 1977–81: 31, 7/100 000.) Magyarországon 1984-ben 3617 műtét történt malignus, 5735 műtét pedig jóindulatú emlőelváltozás miatt. Míg vidéken a benignus-malignus okok miatt végzett emlőműtétek aránya kb. 2 : 1, addig Budapesten közel azonos. Úgy véljük hazánkban ezen daganat vonatkozásában tudunk a legnagyobbat előre lépni. A műtétek kiterjesztésétől — ez ma már világszerte elfogadott tény — az emlőrák gyógyeredményeinek javulása nem várható. A műtéti radikalitás — megfelelő kautélák mellett — csökkenthető, anélkül, hogy a terápiás ered-

mények rosszabbodnának. Magyarországon az emlőrák miatt végzett alapműtét napjainkban az egyszerű mastectomia — sajnos sok helyen axillaris blockdissectio nélkül! (Olyan emlőeltávolítás, amelyet nem követ egyidejűleg az azonos oldali hónalji nyirokcsomók műtéti eltávolítása). Ma már nem fogadható el az a hazánkban általánosan művelt gyakorlat, hogy emlőrákot minden sebészeti osztályon operáljanak. Gondoljunk arra az alapvető tényre, hogy a 121 sebészeti osztállyal szemben csak 89 patológiai osztály működik!\* A műtét alatti fagyasztott metszet készítésének és értékelésének lehetőségei pedig nem minden helyen biztosítottak! (A műtét során történő szövettani értékelés rendkívül fontos, mert a rosszindulatúság bizonyítása megszabja a műtét kiterjesztését.) A sebészeti osztályok közül 41-en 1984 folyamán kevesebb mint 10 emlőrákot operáltak, csupán 16 osztályon történt 50-nél és kettőn 100-nál több műtét emlőrák miatt!

A hormonreceptorok megismerése és meghatározása (amelyre a klinikai gyakorlatban hazánkban alig kerül sor!) a kemoterápia új lehetőségei, s a radioterápia gyakori szükségessége a csoportmunkát e daganatnál írja elő legparancsolóbban! Mivel előrelépni csak a fentiek birtokában lehet, s ennek feltételei kevés helyen adóttak, úgy véljük ezeket a betegeket mindinkább koncentráltan, az emlőrákkal speciálisan foglalkozó intézetekben kell kivizsgálni, operálni és utókezelésben részesíteni.

Miben látjuk 1986-ban a daganatsebészet feladatait és azokat a lehetőségeket, amelyekkel eredményeinket javíthatjuk?

1. Bizonyos lokalizációjú tumorok csak speciális centrumokban operálандók. Valljuk a gyógyítás szabadságát és helytelennek tartanánk ezen cél adminisztratív eszközökkel történő elérését. Úgy véljük azonban, hogy ez — miként a szívsebészetben, tüdősebészetben és más területeken már létrejött — megvalósítható és megvalósítandó a daganatsebészetben is anélkül, hogy bármely sebész szakmai lehetőségeinek és ambícióinak korlátozását jelentené. Salus egroti suprema lex esto...

2. Ezen centrumokban biztosítandók a megfelelő személyi és tárgyi feltételek. Az előbbi kiképzési és továbbképzési feladat, az utóbbi feltételei — racionális megfontolások figyelembevételével — úgy véljük megteremthetők.

3. A TNM rendszer (a daganatos betegségek stádiumbeosztására használatos, nemzetközileg elfogadott rendszer) bevezetése és elterjesztése sürgető — eredményeink egyébként tudományos feldolgozás és publikáció számára alkalmatlannak válnak.

4. Mint az orvostudomány több más területén, a daganatos betegek gyógyításában is a „csoportmunkának” kell érvényesülnie.

Mindaddig, amíg a daganatos betegek oki terápiában nem részesülhetnek helytállónak kell elfogadnunk Wilson (1984) megállapítását „A sebész marad az az orvos, akihez a daganatos beteg legszorosabban tartozik”.

## IRODALOM

- FORTNER, J. G. és mtsai: Ann. Surg., 1984. 199, 306.  
 FOSTER, J. H.: Amer. J. Surg., 1978. 135, 389.  
 WILSON, R. E.: Amer. Coll. Surg. Bull. 1983. 68, 4.  
 WILSON, R. E.: Amer. Coll. Surg. Bull. 1984. 69, 11.

\* A részleteket illetően utalunk *Lapis Károly* e számunkban megjelent közleményére.



## A FELNŐTTKORI LEUKÉMIÁK

---

*A daganatkutatás humán vonatkozásában talán a leukémia — fehérvérűség — kórfolyamatának tisztázása terén jutott legmesszebbre. Ugyanez elmondható az egyes leukémia-féleségek gyógyíthatóságáról is. E betegségcsoport komplex kezelése renkívüli szervezethez és felkészültséget igényel. A végleges gyógyulás lehetőségével kecsegtet a csontvelő-átültetés, amely ma még rendkívül költséges és bonyolult eljárásnak számít.*

---

A leukémia (fehérvérűség) elnevezés a sejtkórtan atyjától, Virchowtól, származik (1847). Magát a betegséget két évvel előbb egymástól függetlenül írták le ő és közleményét hat héttel megelőzve az angol Bennett.

A leukémia hosszú ideig mint ritka és gyakran a diagnózistól számított rövid idő alatt kivédhetetlenül halálos betegség, csak a kórboncnokok és klinikusok kis csoportját érdekelte. Majd 100 esztendőn át a kutatás csupán a leukémia sejtek fénymikroszkópos szerkezetét, osztályozását, a betegség különböző klinikai megjelenésű és lefolyású formáit elemezte. A kezelést a sejtanycserét és osztódást gátló szerek megjelenése előtt a majdnem teljes nihilizmus jellemezte. A kutatás egyes terápiás próbálkozásokra szorítkozott csupán. Igazi nagy lendületet a biológiai, kémiai, fizikai tudományok és a technológia forradalma adott a leukémiakutatásnak. Amint bebizonyosodott, hogy a fehérvérűség a vérsejtek rosszindulatú daganatos megbetegedése, óriási erők koncentrálódtak a leukémiák és a velük rokon malignus limfómák eredetében örökletes és szerzett kiváltó tényezők vizsgálatára, a daganatos sejtranszformációt előidéző folyamatoknak a kutatására. Ez nem is csoda, hiszen a vérsejtek a szervezet legkönnyebben hozzáférhető, legkönnyebben vizsgálható sejtjei. A modern telekommunikációs eszközök pedig a tömegek érzelmi befolyásolásával egyes országokban, különösen az Egyesült Államokban, óriási anyagi erőket mozgósítottak e kutatási területre. Az utolsó évtizedek és különösen a legutolsó 10 esztendő alatt olyan tömegben születtek alapvetően fontos új eredmények, hogy azokról egy rövid közlemény keretében lehetetlen beszámolni. A betegség rövid definíciója után a leukémia kóreredetének, diagnosztikájának és kezelésének néhány „legforróbb” pontját érintem, és röviden összefoglalom a magyarországi kutatás és betegellátás helyzetét, eredményeit és problémáit.

A leukémiát egy vagy több vérképző elem daganatos burjánzása és a csontvelőben abnormális fehérvérsejtek jelenléte jellemzik. Gyakori, de nem állandó vonás a fehérvérsejt-szaporulat és kóros sejtalakok a keringő vérben. Ehhez társulnak a normális csontvelői vérképzés nagyfokú csökkenése következtében fellépő tünetek: a vérszegénység, a fertőzésekkel szemben alapvető szerepet játszó karélyozott fehérvérsejtek (granulociták) és a vérlemezkék hiánya, valamint különböző szervek (máj, lép, nyirokcsomók, agyhártyák, agyvelő, bőr, here) leukémiás infiltrációja. A betegség klinikai tünetei ezen elváltozások következményei. A betegek életét legközvetlenebbül a fertőzésekkel szembeni védtelenség és a vérzékenység veszélyezteti. A *kezeletlen* betegek a leukémia egyes fajtáiban ma is hamar meghalnak, míg egyes idült típusokban az élettartamuk további egy-kétévtized is lehet. Kromoszóma, izoenzim, immunológiai és *in vitro* szövettényésztési vizsgálatok eredményei egyaránt arra mutatnak, hogy a leukémiák ún. klonális expansióból származnak, vagyis egyetlen szomatikusan mutált csontvelői perifériás limfoid vagy thymus sejtnak a normális sejtszabályozásból kiszabadult korlátlan osztódásából erednek. A betegség lefolyása során, új kóros elváltozások következtében, olyan szubklónok keletkezhetnek, amik az eredeti klont<sup>1</sup> túlnövik. Így jön létre pl. a krónikus myeloid leukémia (CML) végső acut blastosisis szakasza. A szubklónok szinte kivétel nélkül rosszindulatúbbak, mint az eredeti klón, és új kromoszomális (citogenetikai) elváltozások jellemzik ezeket. Sem az eredeti, sem a szubklónok rosszindulatú daganatos átalakulásának patomechanizmusa ma még nem ismert, de nagyon sok tény mutat arra, hogy a leukémia keletkezése többlépcsős, több tényező által kiváltott folyamat.

Az öröklött tényezők szerepére mutat a ritka, de egyes családokban kétségtelenül kimutatott halmozódás és főleg az egypetéjű ikreknél a szignifikánsan gyakoribb előfordulás. Genetikusan determinált tényezők szerepét bizonyítja az is, hogy egyes öröklött betegségekben, így Down-kórban, Fanconi-anémiában, Bloom-szindrómában és ataxia-teleangiectasiában gyakoribb a leukémia.

Ugyancsak régóta ismeretes, hogy ionizáló sugárzásnak szerepe lehet a leukémiás folyamat kiváltásában. Ezt bizonyítja, hogy 1. a leukémia okozta halálozás tízszeres volt radiológusokban a korszerű sugárvédelem bevezetése előtt; 2. a leukémia dózis-függő gyakorisága megfigyelhető a hirosimai és nagaszaki atomtámadás túlélőiben és a spondylitis ankylopoetica miatt gerincevelő besugárzásban részesült betegekben. A korszerű radiodiagnosztikában alkalmazott ionizáló sugárzásnak nincs leukémiát okozó hatása felnőttnben, a terhesség alatt az anyaméhben besugárzásnak kitett magzatban viszont van.

Hasonlóképpen régi megfigyelés, hogy különböző vegyi anyagoknak, első sorban benzolszármazékoknak és hosszantartó citotoxikus kemoterápiás kezelésnek szerepe lehet a csontvelő elégtelenség talaján kifejlődő akut myeloid leukémia (AML) gyakoribb létrejöttében.

Az egér- és szárnyas leukémia víruseredete is régóta ismert. Ezt követte néhány más, köztük magasabbrendű emlős leukémia vírusának kimutatása. Az emberi patológiában az utóbbi évek kutatásai bizonyították a T-sejtes leuké-

<sup>1</sup> Azonos eredetű, hasonló biokémiai és élettani sajátosságokkal rendelkező sejtesoportozulás, amely az eredeti tulajdonságok megőrzésével osztódik.

mia/limfoma és a B-sejtes Burkitt-limfoma vírus eredetét.<sup>2</sup> A világ egyes területein (Japán néhány tartományában, Afrikában, a karib-szigeti és egyesült-államokbeli négerek között) halmozottan, másutt elszórtan előforduló T-sejtes leukémia/limfoma különleges típusában a betegek sejteiben elektronmikroszkópos és sejtenyésztési vizsgálatokban humán T-sejtes leukémia vírusokat (ATLV/HTLV-I és HTLV-II-t) mutattak ki. Ezek ún. C-típusú RNS-retrovírusok, vagyis olyan vírusok, amelyek csak ribonukleinsavat tartalmaznak, dezoxiribonukleinsavat (DNS-t) nem, és a vírus gén egy enzim, az ún. reverz transzkriptáz enzim segítségével íródik át a gazda öröklődési anyagába. A HTLV-I és HTLV-II vírust már klónozták és kémiai elsődleges szerkezetük, az RNS bázisok teljes sorrendje tisztázott. Burkitt-limfomás szövetekből Epstein–Barr vírust (EBV) tenyésztettek ki. Ez egy olyan DNS-vírus, ami normális immunrendszerű egyénben reverzibilis fertőzést (mononucleosis infectiosát) okoz. A T-sejtes immunszabályozás egyensúlyzavarát okozó elváltozás (pl. krónikus malária) talaján azonban kifejlődik a Burkitt-limfoma, ami a rosszindulatú B-sejtes burjánzás egyik jól jellemzett fajtája.

Leukémiákban számos, a sejtek genetikai állományát befolyásoló ún. *citogenetikai elváltozást* írtak le. Ezek nagy része nem mutat specifikus összefüggést valamely leukémia típussal, vagy valamilyen jellegzetes leukémiás vonással. Az utolsó évtized leukémia kutatásának talán legizgalmasabb, legforróbb pontja az egyre nagyobb számú ún. *onkogén* felfedezése.<sup>3</sup> A rekombináns DNS (rDNS) módszerek segítségével végzett vizsgálatokból kiderül, hogy az állati RNS-tumor vírusok — a vírus replikációhoz szükséges RNS-en kívül — olyan RNS-szakaszokat is tartalmaznak, amelyek akut sejtranszformációt képesek előidézni, tehát onkogén tulajdonságúak. Ezeket a géneket vírus onkogeneknek (v-onk) nevezték el. A nagy meglepetés az volt, hogy mindegyik v-onk egy előzetes fertőzés során a gazda (pl. az ember) DNS-ében fellelhető megfelelő celluláris génből (c-onk) rekombináció és mutáció által jön létre.

Az onk-gének felfedezésének másik fő eszköze az ún. gen-transfectió módszer, amelyben különböző tumorokból DNS szakaszokat izoláltak és vittek át szövettényészetben a megfelelő normális sejtsorokba. Az emberi gének összességéből (az ún. genomból) a kb. 30 000-re becsült génből mintegy 100 fog valószínűleg c-onk-génnek bizonyulni. Ezeket a géneket protoonkogéneknek is nevezzük, mert fenn tudtak maradni a sok évmilliós fajfejlődés során az élesztőtől az emberig. Kiderült, hogy ezt a védettséget annak köszönhetik, hogy nem egyszerűen a daganatos átalakulás kritikus genetikai elemei, hanem a normális sejtnövekedés alapvető tényezői. Az onk-gének fehérje termékeinek zöméről bebizonyosodott, hogy normális jel-továbbító növekedési faktor receptorok (growth factor receptor = GFR) és normális növekedési faktorról (GF) történő ingerlésük is kóros körülmények között malignus transzformációra vezethet. Az ún. c-sis onk-gén kódolja pl. a vérlemezkéből származó növekedési faktor receptort (platelet-derived growth factor receptor = PDGFR), a c-erb. onk-gén pedig az epidermális növekedési faktor receptort (EGFR). A c-myc, c-myb, c-fos

<sup>2</sup> A nyiroksejtek (limfociták) alapvetően két nagy csoportba oszthatók: a thymus eredetű és főként az ún. sejtes immunválaszban szerepet játszó T-sejtekre és a humorális immunválaszért felelős B-sejtekre, mely utóbbiak betűjelölése a madarakban található bursa Fabricii-re utal. (Szerk.)

<sup>3</sup> L. részletesebben e szám korábbi cikkében Földes István tanulmányát.

és c-abl onk-géneknek sejtdifferenciálódást kiváltó és növekedést elősegítő aktivitásuk van. Az onk-gének számszerű növekedését (amplifikációját) vagy szerkezeti változását eddig még csak egy-egy esetben írták le, így pl. a c-myc<sup>N</sup> amplifikációját neuroblastomában és pont mutációt (egyetlen DNS bázis cseréjét) a transzformáló ras-gén család egyes tagjaiban. Igen fontos új ismeretnek bizonyult, hogy a ras-gén pont mutáció egy intrinsic GTP-ase aktivitás fokozódást okoz. Ez az enzim fontos szerepet játszik a sejtmembrán külső felszínéről a sejt anyagcseréjét és funkcióit meghatározó jeltovábbító rendszerben. Az intrinsic GTP-ase aktivitás fokozódás állandósult proliferációs jelzés.

Az eddig legismertebb onk-gének (abl, erb A és B myc, myb, ras<sup>H</sup>, ras<sup>K</sup>, ser, fos, fes és fms) mind átíródnak a különböző leukémiákban, de az aktiválódott c-onk géneknek sem a szintje, sem a minősége nem jellemző semmilyen meghatározott, leukémia csoportra. Egyelőre csak *egyedű* plazma-sejtes leukémiás vagy B-akut limfoid leukémiás (B—ALL) betegekben találtak c-myc RNS amplifikációt vagy szerkezeti eltérést. Tumor-specifikus onk-gén áthelyeződést találtak: 1. Burkitt-limfomában (c-myc transzlokációt) és 2. c-abl áthelyeződést krónikus myeloid leukémiában (CML-ben). Ez utóbbiakra a későbbiekben még röviden visszatérek.

Az onk-gének tanulmányozása egész orvosi és biológiai gondolkodásunkat megváltoztatta. Sok ember számára talán még ma is megrökönytetést keltő új ismeret, hogy a vírusok nemcsak kórokozók. A magasabbrendű szervezetekbe történő ki-, bejárásuk a fajfejlődés fontos láncszeme, hiszen a sejt-proliferáció, a differenciálódás és valószínűleg az új specifikus funkciókat létrehozó anyagcsereválaszok kifejlődéséhez szükséges DNS-szakaszokat építenek be a genomukba.

Az emberi onk-gének kromoszomális elhelyezkedése és a citogenetikai módszerrel kimutatható kromoszomális átrendeződés töréspontjai (breakpoint cluster region = bcr) közötti meglepő egyezések tanulmányozása fontos új ismereteket tárt fel. Kiderült, hogy a myc-gén áthelyeződése közvetlenül az immunoglobulin (Ig) gének valamelyike mellé alapvető lépés az emberi Burkitt-limfoma és az ennek megfelelő egér-plasmocytoma kialakulásában. A töréspont helye rendkívül változó az onk-géneken belül vagy kívül, de mindig szigorúan megkíméli a két fehérjét kódoló DNS szakaszt (exont). Ennek az áthelyeződésnek a tumorigen hatása valószínűleg diszregulációs jellegű. Az Ig-gén mellé kerülő myc-gén fokozott expressziója, és a normális allél myc-gén működésének kikapcsolása mutatja, hogy a myc-gén kifejeződés az áthelyeződés által kikerült az élettani finom szabályozás alól. Ismeretes, hogy a sejt terminális differenciálódásának beindulásakor a myc-gén működés leáll. Minthogy az áthelyeződött gén nem tud az élettani szabályozó parancsnak engedelmessé válni, a sejt tartósan proliferációs ciklusban marad, vagyis kontrollálhatatlanul osztódik. Az is kiderült, hogy *bizonyos onkogének aktivációja csak akkor tumorigen, ha a sejterés szigorúan körülírt szakaszában következik be*. Egyre több bizonyíték van arra is, hogy a malignus sejt fenotípusát (szerzett tulajdonságainak összességét) több egymás hatását elősegítő vagy fokozó onk-gén aktivációja határozza meg. Régi ismeret, hogy a típusos CML-át jellegzetes kromoszomális átrendeződés jellemzi, rendszerint a 22-es kromoszóma distalis részének az áthelyeződése a 9-es kromoszómára [t 9; 22] [q 34; q 11] — az ún. Philadelphia [Ph<sub>1</sub>] kromoszóma. A c-abl proto-onkogén, a transzformáló Abelson egér leukémia vírus celluláris homologja, normálisan a 9-es kromoszómán helyezkedik el. A Ph<sub>1</sub> pozitív CML-ek minden alcsoportjában a c-abl gén áthelyeződik. A Philadel.

phia transzlokáció a c-abl onk-gént a 22-es kromoszóma 5'ber-je mellé helyezi, míg a 3'ber szakaszok a 9-es kromoszómára helyeződnek át (9q+). Az új 8,5 kilobázis (kb) hosszúságú abl/ber mRNS (messenger ribonukleinsav) hibrid egy megváltozott molekulásúlyú (p 210) c-abl fehérje, aminek a vírusfordozta v-abl génnel azonos tirozin-kináz enzim aktivitása van. A normális emberi (p 150) abl-gén terméknek nincs tirozin-kináz aktivitása. Eddigi ismereteink szerint a *tumorigen onk-géneknek vagy tirozin-kináz, vagy szerin-treonin-kináz aktivitásuk van.*

## Diagnosztika és prognózis

A leukémia másik „forró pontja” a *sejtfelületi jelzők vizsgálata* volt az elmúlt évtized során. A monoklonális antitest előállítás módszere lehetővé tette a leukémiák egyes alcsoportjainak még pontosabb meghatározását. Ezek a vizsgálatok még jobban feltárták a leukémiák végtelen sokféleségét. Az a remény, hogy monoklonális antitestekkel sikerül majd valódi leukémia specifikus antigéneket (Ag) kimutatni hamar elszállt. A már óvatosabb elnevezésű „*leukémiához társult*” *antigéneket is mind megtalálták a megfelelő normális sejtsor embrionális fejlődési alakjaiban és/vagy más szöveti eredetű sejtekben is.* Kiderült, hogy még *egy azonos leukémiás sejtsoronton belül is igen nagy a felületi jelzők heterogenitása.* Ez a tény és az, hogy a leukémia antigének szerkezete a leukémia lefolyása során is változik (*Ag-modulatio*) magyarázza az immunodiagnosztika és az immunoterápia buktatóit. Ugyanakkor — akárcsak az onk-gén kutatásban — a leukémia sejtfelületi markerek kiterjedt vizsgálata nagyban elősegítette ismereteinket a normális sejterés és működés összefüggéseinek megértésében. Ez nem csoda, hiszen *a leukémia sejt fenotípusa mindig a megfelelő T, B vagy myeloid sejtsor differenciálódásának bizonyos szakaszában „megfagyott” normális sejt fenotípusának felel meg.* Ez jól összevág azzal a már régebbi feltevessel, hogy a daganatsejt nem képes terminális differenciálódásra és ennek hiányában működőképes, véges élettartamú végsejt helyett működésképtelen „örök-életű” sejté válik sejtenyészetben, élőben pedig fokozott proliferatív készségével és megnyúlt élettartamával túlnövi a megfelelő normális sejt-populációkat.

A T, B, O és myeloid leukémiás sejtsorok monoklonális antitestekkel történő vizsgálata azt is megmutatta, hogy meghatározott jelzők hiánya meghatározott működés (helper-, suppressor-, citotoxikus aktivitás, egyes granulocytamacrophág funkciók<sup>4</sup>) hiányára vezet. A monoklonális antitestek alkalmazása nagy előrehaladást jelentett a leukémiák pontos diagnosztikájában, az egyes kórképek osztályozásában, a prognózis felállításában és sejt-típus vizsgálatokkal kombinálva a terápiás beavatkozás során visszamaradt leukémia sejtek megítélésében. AML-ben a normál haemopoetikus (vérképző) őssejteknek megfelelő leukémia kolonia-képző őssejt (leukaemia colony forming cell = L-CFC) különböző érési formáit sikerült kimutatni.

A B-limfocitákban a normális sejterés során az Ig gének átrendeződnek. Ehhez hasonló gén átrendeződés következik be a T-sejt receptor molekulát kódoló génekben a T-sejterés folyamán. Minthogy a malignus transzformáció a B és T limfoid, ill. a myeloid sejterés, különböző szakaszában jön létre, a B- és T-sejtes leukémiákban a *génátrendeződés fokából következtetni lehet arra, hogy a malig-*

<sup>4</sup> A fehérvérsejtek különféle tesztekkel igazolható élettani funkciói.

*nizáció milyen érési stádiumban levő sejtben következett be.* Ennek megállapítása nemcsak alapkutatási szempontból fontos, hanem a felületi marker vizsgálatokkal kombinálva gyakorlati jelentőségű diagnosztikai eszköz, amely a betegség prognózisa és a terápiás válaszadó képesség megítélése szempontjából is fontosnak látszik.

Felnőttkori akut leukémiákban, nagy beteganyagon történő klinikai vizsgálatok alapján, a legtöbb, korábban fontosnak hitt *prognosztikai faktor* megbízhatatlannak bizonyult. Ezek közül ma már csak a következőkre lehet támaszkodni. Akut nem limfoid leukémiában (ANLL) rossz prognózist jelent: 1. az idősebb életkor, 2. preleukémiás szakasz. Ennél kevésbé jelentős tényezők: 3. a differenciálatlan sejt típus, 4. az ugyancsak fiatal sejtre utaló alacsony lizozim és a magas terminális desoxynucleotidyl-transzferáz (TdT) enzim aktivitás, 5. szövettényészethen normális növekedési típus vagy teljes növekedés hiány, 6. kromoszóma elváltozások az oszlás közbeni fázisában. Akut limfoid leukémiában (ALL-ben) relatíve rossz prognózist jelent 1. az előrehaladott életkor, 2. a férfi nem, 3. közepes TdT aktivitás és fokozott lizozim enzim-szint, 4. Ph<sub>1</sub> kromoszóma.

A sejtmarker analízisek és különösen azok kombinációja az Ig és T-receptor génátrendeződés vizsgálatával kettős- és polifenotípusú ANLL és ALL esetek fennállását bizonyították, amelyek a szokásos citológiai, citokémiai, és hisztológiai vizsgálatokkal felismerhetetlenek voltak. Ezek a bi- és polifenotípusú leukémiák mind rendkívül rosszindulatúnak bizonyultak. Ugyancsak a két módszer kombinációjával derült ki az a meglepő eredmény, hogy a korábban rendkívül ritkának hitt B-sejtes ALL, az összes ALL-ek 85%-a.

A viszonylag statikus sejt tulajdonságok (pl. felületi markerek) vizsgálatán túl *ígéretes irány a leukémiás sejtek funkcionális tulajdonságainak, növekedési faktor vagy immunológiailag aktív anyag termelésének és a különböző növekedést szabályozó anyagokra adott válaszkészségének vizsgálata.* E tulajdonságok megismerése és azok befolyásolása a gyógykezelés új útját nyithatja meg.

## Kezelés

*A leukémiák és limfómák kezelésében a legnagyobb eredmények a gyermekkori leukémiák és a Hodgkin-kór kezelésében születtek.* Ezekről a folyóirat más fejezetei számolnak be.<sup>5</sup> A felnőttkori leukémiákban elért gyogyeredmények kevésbé látványosak, de komoly jelentőségűek. Ezek közül a legfontosabb az a felismerés, hogy a leukémia legtöbb típusában tünetmentes túlélés és az esetleges gyógyulás szempontjából a legdöntőbb, hogy a betegeket olyan intenzív kemoterápiás előírások alapján kell kezelni, amelyekben a nagyon hatékony citosztatikumok maximálisan tolerált dózisban történő kombinációjával a betegeket teljes remisszióba lehet hozni. A klinikai és haematológiai remisszióban már nem található a keringő vérben és a csontvelőben leukémiás sejt, ennek ellenére még nagy a szervezetben, különösen az ún. „szentélyek”-ben, pl. az agyvelőben és a herékben a visszamaradt leukémia sejt tömeg. Ezek elpusztításához újabb indukciós ciklus vagy intenzív konszolidációs kemoterápiás kezelés szükséges — az alkalmazott citosztatikumok változtatásával — a kemoterápiás rezisztencia megelőzésére. Ennek a rendkívül erélyes, toxikus és

<sup>5</sup> L. SCHULER és mtsai: A gyermekonkológiai ellátás című tanulmányát e számban.

az immunvédekező-képességet súlyosan csökkentő kezelésnek alapvető előfeltétele, hogy a betegnek olyan ápolási lehetőségeket kell biztosítani, és a csontvelőelégtelenség fázisában olyan véresejtpótlásban, antibakteriális, antivirális és gombaellenes kezelésben kell őket részesíteni, ami lehetővé teszi, hogy betegségüknek és kezelésüknek ezt a rendkívül súlyos szakaszát szövődégmentesen vagy leküzdhető szövődeményekkel tudják átélni. A betegek egy részét steril vagy legalább csíraszegény környezetben, elkülönítve kell kezelni, szigorú mikrobiológiai, haematológiai és immunológiai ellenőrzés mellett. Fertőzés vagy a vérzékenység legelső jele alapján pedig a megfelelő antibiotikus és sejt-pótló kezelést kell azonnal alkalmazni. Azokban a leukémia formákban, ahol a központi idegrendszeri infiltrációk gyakoriak, ezek megelőzése a kezelési előírások szerves része.

A felnőttkori leukémiák gyógyításában az egyik leglátványosabb eredményt a korszerű csontvelőátültetés alkalmazása jelentette. Az ötvenes években végzett csontvelőátültetések sikertelenségének egyik fő oka az volt, hogy ha a recipiensben meg is fogant a donor csontvelő, annak immunokompetens sejtjei a befogadó gazda csontvelői eredetű sejtjei elleni súlyos immunreakciót váltottak ki: létrejött a korábban szinte kivétel nélkül halálos ún. graft versus host disease (GVHD). A limfocitákon vizsgálható emberi szövetkompatibilitási (HLA) rendszer antigénjeinek felfedezése és vizsgálómódszereinek kidolgozása alapján lehetővé vált HLA-antigének szempontjából azonos testvérből történő csontvelőátültetés több betegségben, így a legrosszindulatúbb leukémiában is.

A csontvelőátültetés 17 évvel ezelőtti reneszánszának kezdetén csak végstádiumban levő leukémiás betegen végeztek transzplantációt, ezért az eredmény 12% hosszán túlélő volt csupán. A betegek 75%-ában sikeres átültetés után is visszatért a leukémiás folyamat. 1976-ban a korszerű csontvelőátültetés úttörői, a Seattle-i csoport, elkezdett csontvelőátültetést végezni ANLL első remissziójában, ill. ALL 2. vagy későbbi remissziójában, tökéletesen jó állapotban levő betegekben, akikben viszonylag kicsi volt a leukémiás sejtek össztömege. Ezek jól tűrték az átültetést megelőző kemoterápiás kezelést és a 750–1000 rad egésztestbesugárzást. Ezen ANLL-es betegek közül a 20 év alattiakból 70%, a 35–50 évesek közül pedig 40% hosszán túlélő maradt. A második vagy későbbi remisszióban átültetett ALL-es betegek 60%-ában viszont a leukémiás folyamat visszatért. Ezért újabban felnőttkori ALL-ben is megkezdtek az első remisszióban történő csontvelőátültetést vagy a még intenzívebb előkészítést.

CML-ben kemoterápiás kezeléssel az átlagos túlélési idő 3,5 év. Korábban ebben a betegségben is csak a végstádiumban végeztek átültetést, rendkívül rossz eredménnyel. Ezért ma már, ha van HLA-identikus testvére a betegnek, a CML krónikus szakaszában végzik a transzplantációt. Még rövid az idő a biztos következtetések levonására egy olyan betegségben, ahol a betegek egy része hagyományos kezeléssel is viszonylag jó körülmények között élhet 8–13 évet. A csontvelőátültetés eddigi eredményei mégis nagyon biztatóak 60%-os tünetmentes túléléssel és a betegségre jellemző Ph<sub>1</sub> kromoszóma eltűnésével.

A korszerű csontvelőátültetésben elért jó eredményekben rendkívül komoly szerepe van a kezelés során kialakuló 2–4 hétig, vagy olykor tovább tartó teljes csontvelőelégtelenség és immunvédtelenség talaján fellépő fertőzések, vérzések, a kilökődési és a „graft versus host” reakció megelőzésére és az utóbbi kezelésére

alkalmazott hatékony módszereknek. A kilökődési reakció meggátolásában új lehetőséget jelent a ciklosporinok gyógyszerkombinációban történő alkalmazása. A csontvelőátültetés halálozási aránya még így is magas, de azt ellensúlyozza, hogy a különben gyógyíthatatlan betegek kb. felében hatékony gyógymód. A beavatkozás előkészítése, végzése, az „átültetett” betegek további kezelése, majd gondozása nagyszámú szakember kitűnő összmunkáját igényli. A betegek izolált, steril egységekben történő ápolása, sokoldalú laboratóriumi ellenőrzése, gyógyszeres, immunológiai és haemoterápiás (vérkészítményekkel történő) kezelése rendkívül költséges (különböző központokban betegenként 50 000–100 000 \$). Széles körű alkalmazásának legnagyobb akadálya az, hogy HLA-identikus testvére csak a betegek töredék részének van, különösen ott, ahol az 1–2 gyerekes családok vannak túlsúlyban (4 testvér esetében 1 : 4 az esély a HLA antigének egyezésére). Ezért világszerte új átültetési módszereket keresnek azon betegek részére, akiknek nincsen HLA azonos testvér donoruk. Így az Egyesült Államokban és Angliában *csontvelőbankot* hoztak létre és HLA azonos nem-testvér donorból kísérelték meg a csontvelőátültetést. Ugyancsak próbálkozások folynak nem teljesen HLA-azonos testvérből vagy szülőből történő átültetéssel. Az eddigi eredmények kevésbé biztatóak. Jobb eredmény elérése érdekében a donor csontvelőjéből átültetés előtt igyekeznek a káros immunreakcióért legfelelősebb T-limfocitákat különböző módszerekkel eltávolítani. A kezdeti eredmények sajnos itt is elsősorban a HLA identikus testvér donor esetén jók, a HLA azonos nem-testvér donorok esetében még sok a megoldandó probléma.

Ugyancsak új próbálkozás akut leukémiás betegek remissziós csontvelőjéből a maradék leukémia sejtek „purgálása” kémiai vagy immunológiai módszerekkel, majd a csontvelő mélyfagyasztása és későbbi kemoterápiás kezelés által kiváltott csontvelőelégtelenségi szakaszban való visszaadása. Amennyiben sikerül a leukémiás sejteket úgy elpusztítani, hogy a haemopoetikus őssejtek megmaradnak a levett és konzervált csontvelőben, a gyakorlati eredmény elérhető. A módszer hatékonyságának értékelésére még itt is túl rövid az idő.

A leukémia egyik elméletileg érdekes új irányát jelentik azok a kutatások, amelyek a fejlődés korai stádiumában „befagyott” leukémia sejtek differenciálódásra való ingerlésére irányulnak. Ezek a kísérletek azon *in vitro* vizsgálatok eredményein nyugszanak, amelyekben bebizonyosodott, hogy egyes „örökéletű” leukémiás sejtvonalak vajsavszármazékok, dimethylsulfoxid, haemin, retinénsav, phorbol-ester és kis dózisban adott citosztatikumok (hydroxy-urea, cytosin-arabinosid) hatására el tudnak jutni a differenciálódás bizonyos fokára. Ha sikerülne a leukémia sejteket funkcióképes végstádiumba hozni, akkor a szervezet más gyorsan oszló sejtjeit is érintő súlyos sejtpusztító kezelés nélkül lehetne a daganatos proliferációt megszüntetni. Ezzel az elméletileg nagyon ígéretesnek látszó módszerrel azonban — legalábbis az eddig alkalmazott gyógyszerekkel — senkinek sem sikerült igazán meggyőző eredményt elérnie.

Új, ígéretes módszernek látszik az a törekvés is, ami a leukémia sejtek specifikus monoklonális ellenanyagokkal vagy ellenanyag-koktélokkal történő elpusztítására irányul. ALL-ben és a kemoterápiának ellenálló T-sejtes és B-sejtes krónikus limfoid leukémiában (T—CLL és B—CLL-ben) ily módon átmeneti tumorsejtszám csökkenést lehetett elérni, de ezek a remissziók csak nagyon rövid ideig tartottak. Biztatóbbak az eredmények az ún. anti-idiotípus monoklonális ellenanyagok alkalmazásával. Ezeket az ellenanyagokat a B-sejtes leukémiás betegekben a leukémiás sejt felszínén kifejezésre kerülő Ig molekulá-



nak csak a beteg saját tumorsejtjeire jellemző szakasza (idiotípusa) ellen termelték. A monoklonális ellenanyagokkal történő kezelés buktatóiról már az előbbiekben<sup>2</sup> szoltam.

## A hazai helyzet

Ha most a leukémiák patogenezisének kutatásában és a betegség diagnosztikájában és kezelésében az utolsó 10 esztendőben elért óriási eredmények tükrében vizsgáljuk a hazai helyzetet — sommásan, a részletek ismertetését terjedelmi okok miatt mellőzve — azt kell mondanunk, hogy korlátozott lehetőségeink ellenére, nem állunk rosszul ezen a területen.

A leukémiák patogenezisének kutatásában az eddig ismertetett legtöbb területen folyik kutatómunka hazánkban. Az *ionizáló sugárzás és citosztatikumok kombinált* hatását vizsgálják lymphoblastos sejtsor (P 388) plazmamembránjára, magfehérje szintézisére és a hiperthermia okozta „hő-shock” fehérje termelésére az Országos Sugárbiológiai és Sugáregészségügyi Intézetben. Ugyanebben az intézetben a leukémia sejtkinetikával foglalkoznak és vizsgálják a fehérvérsejt (granuloid) irányban elkötelezett normális és leukémiás őssejtek prosztaglandin  $E_1$  és különböző más fiziológiás ingeranyagokkal szembeni érzékenységet.

A SZOTE II. Belklinikán rövid és hosszú életű csontvelőtenyészetekben kutatják a leukémia sejtek *in vitro* növekedése és terápiás válasza közötti összefüggéseket, preleukémiában a haemopoiesis károsodásának jellegét és a leukémiás transzformáció korai jelzőit.

Vegyí anyagok leukaemogen hatásával az Országos Onkológiai Intézet Onkopathológiai Intézetében és az OKI Morfológiai Osztályán foglalkoznak.

A leukémia vírus kutatás elsősorban a DOTE Mikrobiológiai Intézetében, Közegészségügyi és Járványügyi Intézetében és Biofizikai Intézetében, valamint az OKI Mikrobiológiai Kutató csoportjában és az Állatorvostudományi Egyetemen folyik. Ezen intézetek a velük együttműködő más egyetemi intézetekkel és klinikákkal, valamint az Országos Haematológiai és Vértanszfúziós Intézettel (OHVI) együttműködve számos fontos rész-eredményt értek el. A *virális és celluláris* onkogének (v-onk és c-onk gének) legkorszerűbb rDNS módszerekkel végzett kutatása területén azonban jelentősen el vagyunk maradva.

Az OHVI-ban a növekedési faktor és más proliferációs inger jelzés továbbítása szempontjából fontos membrán jelzőket (nikotinerg és muszkarinerg acetilcholin receptorok, a transferrin-receptort), valamint acetylcholin-esteraset, a  $Ca^{2+}$  transzport és sejttérfogat, a membrán lipid összetétel és fluiditás változásait, az Ig Fc és komplement receptorok viselkedését és az erythromyeloid irányban elkötelezett őssejtsor [K562] felületi receptor és haemoglobin szintézis változásait vizsgálják a haemin indukcióval kiváltott differenciálódás során. Ez utóbbi vizsgálatokat az Országos Onkopathológiai Intézettel együtt végezték, ahol a differenciálódásban kulcsszeropet játszó enzimek aktivitását is ellenőrzik.

A POTE Kórbonctani Intézetében a postcapillaris venulák szerepét vizsgálták a normál és malignusan transzformált limfoid sejtek recirkulációjában, illetve megtelepedésében. A SOTE I. Kémiai-Biokémiai Intézetében a leukémiás sejtanyagcserét és jellemző enzim változásait vizsgálják, a SOTE II. Kémiai Intézetében pedig a leukémia sejtek hormon receptorait. A DOTE Mikrobiológiai Intézete a DOTE II. Belklinikával és az OHVI-val együttműködve retrovírus antigéneket és antitesteket mutatott ki leukémiás betegek sejtmembránjában, plazmájában és keringő immunkomplexeiben. Az OHVI-ban olyan ultrastrukturális markert írtak le preleukémiában és ANLL-ben, amelynek vizsgálataival remisszióban kettős, normális és leukémiás sejtpopulációt lehetett elkülöníteni és a leukémiás populációban érett sejtekig (granulocitáig) történő differenciálódást lehetett bizonyítani. Részletesen vizsgálták leukémiában a keringő immunkomplex szintet és a komplement aktiválódás klasszikus és alternatív útjait és kiterjedten alkalmazták a plazma- és sejtpheresis módszerét.

A haemostatikus tényezők változását és azok szerepét leukémiákban több intézményben vizsgálták: az OHVI-ban a granulocyta proteázok hatásait a vérárvadási faktorokra, a DOTE Központi Kémiai Laboratóriumában pedig a XIII. alvadási faktor-szint változásait mutatták ki különböző leukémiákban. A thrombopoetikus szérumszint válto-

zásait myeloproliferatív szindrómákban a DOTE II. Belklinikáján, míg a POTE I. Belklinikáján a leukémiák kemoterápiás kezelése során létrejövő thromboemboliás szövődményeket követik.

A leukémiák diagnosztikájában alkalmazott citokémiai és immunocitológiai vizsgálatok számos egészségügyi intézményünkben folynak, a legszélesebb körű vizsgálatokat ezen a téren a POTE Kórbonetani Intézetében végzik fény- és elektronmikroszkópos technikákkal.

Citogenetikai vizsgálatok is számos intézményben folynak, a legrendszerezesebben és széles indikációs területen a DOTE Gyermekklinikán, az Országos Onkológiai Intézetben, a SOTE III. Belklinikán és II. Gyermekklinikán, valamint az OHVI-ban és a Róbert Károly körúti kórház Kórbonetani Intézetében. A kromoszóma töréspontok és az onkógen áthelyeződés molekuláris szintű vizsgálatában országosan el vagyunk maradva. Az OHVI-ban megindult az Ig és a T-sejt receptor gének átrendeződésének vizsgálata, a felületi jelzők vizsgálatával párhuzamosan.

A leukémiák *kezelése* területén az utolsó 10 esztendőben komoly haladás következett be. Ez a haladás nem mindig tükröződik a nem-haematológiai profilú osztályokon kezelt betegeknek. Korábbi országos felméréseink egyértelműen arra utaltak, hogy a remisszióba kerülés és a betegek élettartama alapvetően függ attól, hogy olyan osztályon kezelik-e, ahol rendszeresen sok a leukémiás beteg, vagy olyan osztályon, ahol csak elvétve akad ilyen eset.

Orvosegyetemeink klinikáin és több megyei és budapesti kórházban korszerű kemoterápiás előírások alapján, megfelelő szubsztitúciós terápia alkalmazásával kezelik a leukémiás betegeket, akik közül elsősorban az akut leukémiás betegek jelentenek problémát. Az OHVI-ban az akut leukémiás betegeket izolált csíraszegény környezetben kezeljük, a sterilitás legszigorúbb körülményeinek betartásával, szigorú mikrobiológiai, haematológiai és immunológiai ellenőrzéssel és széles körű sejtpótló kezeléssel biztosítjuk a korszerű, rendkívül súlyos kemoterápiás kezelés során fellépő szövődmények megelőzését, illetve visszaszorítását. A gépi sejtpheresis alkalmazása lehetővé teszi, hogy immunizált betegek számára egyedi véradóktól nyerjünk nagy mennyiségű kompatibilis vérlemezké és fehérvérsejt-koncentrátumot. Nagy előnye van a mélyfagyasztott vörösvérsejtek és vérlemezkék alkalmazásának is. A betegek teljes remisszióba kerülése a legjobb nemzetközi szintnek megfelelő.

A felnőttkori akut leukémiák kezelésének legnagyobb hazai problémái:

1. a kezelés rendkívül drága, nagy mennyiségű import gyógyszerre és eszközre van szükség;
2. a betegség és a kezelés súlyos szövődményei széles körű és speciális szakértelmet, nagy laboratóriumi és vizsgálóműszeres háttérrel igényelnek;
3. az általános kórházhigiéne hazai alacsony szintje;
4. az egyszerhasználatos eszközök és a korszerű széles spektrumú mikrobiológiai ellenőrzés hiánya;
5. az izolálás lehetőségének hiánya és
6. az ápolási színvonal alacsony volta.

Mindezek parancsoló szükségsszerűséggé teszik azt a nálunk gazdagabb országokban megvalósult gyakorlatot, hogy kevés, de jól felszerelt, magas képzettségű szakembergárdával ellátott, jó ápolási színvonalat biztosító központokba koncentráljuk a felnőttkori leukémiás betegek és ezek között is elsősorban az akut leukémiás betegek ellátását. Olyan gondozást kell biztosítanunk, amiben a kórházi kezelés időtartamát minimálisra tudjuk csökkenteni. Ez nemcsak népgazdasági szempontból fontos, hanem elsősorban azért, mert a leukémia és a kezelés által egyaránt károsított immunrendszerű betegek számára a kórház a legveszélyesebb hely.

Hazánkban két intézményben végeznek *csontvelőátültetést*: az OHVI-ban és a SOTE I. Belklinikáján. Az OHVI-ban több egészségügyi intézménnyel való együttműködésben meghonosítottuk a nemzetközileg legjobb eredményeket adó Seattle-i csontvelőátültetési módszert steril ápolási egységekben, az előkészítésben citosztatikus és supraletalis egésztest besugárzás alkalmazásával. Ez utóbbi beavatkozás az Országos Onkológiai Intézetben történik. A csontvelő donorok hisztokompatibilitási antigénekben azonos testvérek voltak. Az átültetettek száma még csekély és a megfigyelési idő még rövid, de eddigi eredményeink a legjobb nemzetközi központokéval egyezők. Minden átültetett csontvelő megtapadt, graft versus host betegségben, illetve aplasiában egyetlen beteget sem veszítettünk. Egy betegünk közel két éve, egy másik több mint fél éve leukémiamentesen, jól működő donor csontvelő sejtekkel él, egészséges. A betegség súlyos szakaszában (relapsusban) átültetett három beteg a nemzetközi tapasztalatnak megfelelően a sikeres átültetés utáni 90., 124., ill. 269. napon leukémia relapsusban halt meg.

A SOTE I. Belklinikáján CML-es betegekben végeztek csontvelőátültetést a Santos-féle kemoterápiás előkészítés módosításával. A Baltimore-i csoport által alkalmazott busulphant magyar gyógyszerrel: dibrommanitollal (DBM) helyettesítették. Ez a kezelés nem írta ki csontvelőátültetés előtt a leukémia sejtklónt, ezért átültetés után tovább folytatták a kombinált citosztatikus kezelést, betegenként egyedileg változóan. A 6 átültetett betegük közül 3 leukémia mentesen 1–3 év óta él, egy az átültetés korai szövődményében, 2 leukémia relapsusban halt meg. Tekintettel arra, hogy krónikus leukémiában végeztek átültetést, a megfigyelési idő rövid a módszer eredményeinek megítélésére. Külföldi kutatások eredményei szerint a csupán citosztatikus kezelés a csontvelő megtapadás szempontjából hatásos, azonban az egésztestbesugárzással azonos antileukémiás hatása nem bizonyított. A hazai módszer alkalmazói feltételezik, hogy a DBM nem károsítja a normális őssejteket és a csontvelő stromát és ezért előnyösebb az eddigi kemoterápiás előírásoknál.

A csontvelőátültetés az akut leukémiák kemoterápiás kezelésénél is jóval drágább és jóval nagyobb szakmai felkészülést igénylő, a leggyakorlottabb központokban is átlag 50%-os halálozással járó súlyos beavatkozás. Ezek az eredmények is egyelőre csak HLA-azonos testvér donorból származó csontvelőátültetésnél érhetők el. Minthogy Magyarországon nagyon kevés a sokgyermekes család, s így kevés a megfelelő testvér donor, egyelőre újabb csontvelőátültetési központokra nincs szükség. Remény van arra, hogy rövidesen nemzetközileg megfelelőnek bizonyuló módszerek állnak majd rendelkezésre HLA-nem-identikus rokon donorból és HLA-identikus nem-rokonból történő csontvelőátültetésre. Ez utóbbi módszerhez nagyszámú önkéntes donorból csontvelőbank létrehozása szükséges. Az OHVI-ban kidolgoztuk a csontvelő mélyfagyasztásos konzerválását és megkezdjük a csontvelő tisztítási módszerek (monoklonális antitestekkel történő T-sejt és leukémia sejt eltávolítás) adaptálását. Ha ezek az új módszerek nemzetközileg és hazailag eredményesen bevalónak, akkor lehetővé válik a csontvelőátültetés szélesebb körű alkalmazása, ami szükségessé teheti újabb központok létesítését.

## A MALIGNUS LIMFOMÁK KUTATÁSA ÉS GYÓGYÍTÁSA

---

*A rosszindulatú nyirokcsomó-daganatok -- malignus limfomák -- kezelhetőségének, illetve teljes gyógyíthatóságának esélye az elmúlt évek elméleti és klinikai kutatásának eredményeként jelentősen javult. E munkából magyar kutatók is kivették részüket. A hazai elméleti és klinikai kutatások gyorsítására országos programot dolgoztak ki.*

---

A malignus limfomák\* elméleti és klinikai kutatásának modern történetét a rendkívül gyors ütemű fejlődés és az ismeretek olyan mértékű felhalmozódása jellemzi, mely alapvetően megváltoztatta e megbetegedésekkel kapcsolatos szemléletünket és gyakorlatunkat. Kétségtelenül legfontosabb eredmény az a *tény*, hogy a malignus limfomás betegek egy jelentékeny része gyógyíthatóvá vált (konvencionálisan gyógyulásnak a 10 éves kiújulás-mentes túlélést nevezük). Fontos az a körülmény is, hogy a betegek egy másik nagy csoportja — bár nem gyógyul meg — a korszerű kezelés következményeként jó életminőség mellett, munkaképességét részben vagy egészben megtartva *tartós túlélővé* válhat.

Hazánkban sajátos helyzet alakult ki. Miközben az elméleti és klinikai kutatásnak jelentős hagyományai vannak és jelenleg is számos, elméletileg felkészült és klinikailag is jártas munkacsoport foglalkozik e megbetegedésekkel, a gyógyulás esélye — nemzetközi eredményekkel összehasonlítva — lényegesen kedvezőtlenebb. Bár pontos és átfogó adatokkal nem rendelkezünk, egészen biztos, hogy mind Hodgkin-kórban, mind non-Hodgkin limfomában a hazai túlélés, elsősorban a kiújulás-mentes túlélés (ez utóbbi a gyógyíthatóság feltétele!) nem éri el a kívánatos nemzetközi szintet. Becsült adatok alapján hazánkban évente mintegy 1000 új esetet ismernek fel, s a megbetegedések 20—25%-a bizonyul Hodgkin-kórnak. A megbetegedettek nagyobb része fiatal vagy középkorú felnőtt.

A probléma jelentőségét ismerte el az egészségügyi kormányzat, amikor 1983-ban „Az emberi és kísérletes malignus limfomák komplex diagnosztikája és terápiája” címmel hároméves tárcaszintű kutatási célprogramot szervezett, melynek irányításával és koordinálásával az Országos Onkológiai Intézetet bízta meg. A hároméves beszámoló értékelése után az Egészségügyi Minisztérium a célprogram meghosszabbítását határozta el.

A program elsődleges célja a már megkezdett elméleti és klinikai kutatások intenzívebb és szervezettebb folytatása, de elősegíti olyan feladatok elvégzé-

\* A nyirokcsomók elsődleges daganatos elváltozásai.

sét is, melyeket az eddigi támogatások nem tettek lehetővé. Alapvetőnek tekintjük a klinikai kutatás olyan irányítását, mely a jelenlegi hazai adottságok mellett, közvetlenül javítja a betegek életkilátásait. E kérdés néhány vonatkozására a későbbiekben még visszatérek. Az experimentális vizsgálatok közül elsősorban azokat támogatjuk, melyeknek eredményei várhatóan rövid időn belül a klinikai gyakorlatban is alkalmazhatóak lesznek.

Jelen közleményben a program néhány általam fontosnak vélt, illetve közérdeklődésre leginkább számot tartó néhány vonatkozását kívánom általánosságban ismertetni. Az eddig elért eredmények részletes ismertetésére terjedelmi okok miatt, illetve a folyóirat profiljára való tekintettel nem vállalkozhatom. Ezt némileg pótlandó írásom mellékleteiben felsorolom az országos programban résztvevő kutatóhelyeket és témavezetőket, illetve ismertetem a célprogram tartalmi vázát alkotó alprogramokat (1., 2. sz. melléklet).

Mint azt már a bevezetésben is említettem, a célprogram tervezésekor nagy fontosságúnak tartottuk, hogy a klinikai vizsgálatok, a hazai adottságok körülményei ellenére is, közvetlenül javítsák a malignus limfomás betegek életkilátásait. Ezt másképpen úgy is kifejezhetem, hogy nem új, az irodalomból eddig nem ismert terápiás eljárásokat kívánunk kidolgozni, hanem a nemzetközi tendenciákat figyelembe véve, megkíséreltük optimalizálni a már jelenleg is rendelkezésre álló kezelési lehetőségeket, természetesen tekintetbe véve az egyes betegcsoportok sajátosságait. Mivel azt hiszem, hogy a tudományos közvéleményt leginkább ez a kérdés foglalkoztatja, valamivel részletesebben szeretném ismertetni gondolatmenetünket.

Első lépésként áttekintettük a betegségek ellátásával kapcsolatos hazai tényezőket. Negatív körülményként kellett figyelembe vennünk a feltétlenül szükséges műszeres lehetőségeink kifejezett elmaradását. A terápia megtervezéséhez a pontos stádium megállapítása a megbetegedettek többségénél nélkülözhetetlen. Ebben döntő szerepe van a komputeres tomográfia (CT) és ultrahangos vizsgálat alkalmazásának. A hazai géppark — a részleteket nem ismertetem — ehhez jelenleg minőségben és mennyiségben egyaránt elégtelen. Szükséges lenne galliummal végzett szcintigráfia kiterjedt alkalmazására is, gallium azonban jelenleg nem áll megfelelő mennyiségben rendelkezésünkre. E körülmények miatt a terápia tervezésekor számítanunk kell a stádium tévesztés szokásosnál gyakoribb lehetőségére.

További negatív tényezőként kell figyelembe venni a malignus limfomás betegek, s főleg a Hodgkin-kórosok ellátásában rendkívül jelentős radioterápia hazai helyzetét. A sugárkezelés hazai problémáival ugyanebben a számban önálló közlemény foglalkozik, ezért én csak az érthetőség kedvéért említek meg néhány körülményt. A nagy energiájú sugárforrások száma kevés, s azok többsége minőségileg sem megfelelő. A korszerű radioterápia más feltételei is elégtelenek, nincs az országban pl. egyetlen szimulátor sem, s a szintén alapvetően szükséges komputeres tomográfiáról már írtam. A terápia tervezésekor tehát azt is figyelembe kell venni, hogy az egyes megbetegedésekben külföldön elért kitűnő radioterapiás eredmények elérése jelenlegi adottságaink mellett valószínűtlen.

Néhány más hátrányosan ható tényezőt is tekintetbe vettünk. Ezek nem a technikai elmaradottsággal, s nem is finansziális problémákkal kapcsolatosak. E helyen csak három ilyen tényezőt említek.

1. *Nem ismerjük megfelelően betegeink korábbi kezelésének eredményeit.* Csak néhány ilyen közlemény ismeretes, s azok adatai sem elég részletesek. E körülmény

mény okát pontosan nem ismerhetem. Feltételezéseim szerint a lehetséges számos tényező közül talán a következők a legfontosabbak: a munkacsoportok tartózkodtak a nemzetközi eredményektől elmaradó adatok közlésétől; egyes munkacsoportok nem rendelkeztek megfelelően rögzített diagnosztikus és terápiás előírásokkal, ezért adataik heterogenitása nehezítette az ilyen jellegű közlemények publikálását; az is valószínű, hogy mivel multidiszciplináris betegellátás szükséges malignus limfomában — mint az onkológia más területein is — nem volt kellően kialakított egyetértés az egyes diszciplínák képviselői között, s így csak részleges adatok közlése vált lehetségessé.

2. *A betegek elhanyagoltságának mértéke.* Ez azt jelenti, hogy nemzetközi összehasonlításban lényegesen nagyobb az előrehaladott, rossz prognózisú kezeletlen betegek aránya.

3. Viszonylag sok beteget kezelnek nem megfelelő adottságú osztályon, bár a betegek kezelésének feltételei megfelelő tapasztalatú és felszereltségű egységekben adóttak.

A felsorolt negatív tényezők mellett néhány kedvező körülményre is fel szeretném hívni a figyelmet. *Megfelelő számú és kellő tapasztalatú klinikai munkacsoport* foglalkozik malignus limfomás betegekkel és a rendelkezésükre álló ágyak száma lényegében elégséges lenne az összes speciális kezelésre szoruló beteg ellátására. Világosan és teljesen egyértelműen szeretném kifejezni, hogy e kérdéssel kapcsolatban én nem az egyes intézmények „rangjáról”, vagy rosszszul értelmezett tekintélyéről beszélek. Egyszerűen arról van szó, hogy a kellő tapasztalat megszerzéséhez megfelelően nagyszámú beteg folyamatos észlelése szükséges. Természetesen ezeken a helyeken a hazai szintnek megfelelő optimális vagy azt megközelítő adottságok is szükségesek.

További pozitív körülményként vettük figyelembe, hogy a malignus limfomás betegek kezelésében a gyógyszeres kezelésnek egyre nagyobb szerepe van, természetesen a különböző betegcsoportokban más-más mértékben. Ennek oka az, hogy az ún. *kémiai gyógyulás fogalma* (gyógyszeres kezelést követő gyógyulás) ma már nagy centrumokból származó, igen nagyszámú adat alapján *elfogadott tény*. A daganatellenes kemoterápia lehetőségei — bár bizonyos korlátok között — malignus limfomákkal kapcsolatban lényegileg megfelelőek.

Számítunk az egészségügyi kormányzat elkötelezettségére abban a tekintetben, hogy az említett technikai lemaradást a népgazdaság tűróképességének megfelelően, folyamatosan javítja.

A fent említett problémák áttekintése után a program keretei között az alábbi vizsgálatokat tartottuk szükségesnek, illetve lehetségesnek.

1. A résztvevő klinikai munkacsoportok, ha erre lehetőségeik megfelelőek (alkalmas számú beteg, egységes szöveti osztályozás, lényegileg egységes kezelési elvek stb.), végezzék el korábban észlelt betegek lehetőleg számítógépes és legalább 5 éves retrospektív klinikai vizsgálatát.

2. A retrospektív vizsgálatok tapasztalatai, az irodalmi adatok és helyi adottságaik figyelembevételével készítsék el új diagnosztikus és terápiás előírásaikat (ha szükséges megfelelő megelőző (pilot) vizsgálatok alapján). Dolgozzák ki a prospektív — előre meghatározott program szerint végzendő — vizsgálatához szükséges adatlapokat, és azokon folyamatosan rögzítsék észleléseiket. Lehetőség szerint a vizsgálat adatait számítógéppel dolgozzák fel.

3. Össze kívánjuk hasonlítani a Malignus Limfoma Referencia Centrumhoz csatlakozott és a célprogramban részt vevő klinikai munkacsoportok ered-

ményeit a centrumtól különállóan dolgozó intézmények eredményeivel. Ezért a POTE I. Belgyógyászati Klinikája a krónikus limfoid leukémia, a szombathelyi Markusovszky Kórház Hematológiai Osztálya a mérsékelt malignitású non-Hodgkin limfomák, a SZOTE II. Belgyógyászati Klinikája a kifejezett malignitású non-Hodgkin limfomák, a DOTE III. Belgyógyászati Klinikája pedig a Hodgkin-kór prospektív vizsgálatát végzi kölcsönös adatszolgáltatás alapján. Vizsgálataikhoz felhasználják a miskolci Hematológiai Osztály adatait is. A DOTE II. Belgyógyászati Klinikája és az Országos Onkológiai Intézet önálló prospektív vizsgálatot végez.

4. Nem kívántunk egységes terápiás modalitásokat előírni, hiszen célunk éppen az, hogy megfelelő számú adat birtokában módunk legyen az optimális módszerek kiválasztására. A Referencia Centrumhoz csatlakozott intézmények esetében azonban szükséges egységes elvek kialakítása, mert enélkül eredményeik együttesen nem értékelhetők.

5. Megfelelő adottságú intézményekben lehetségesnek tartjuk új gyógyszerkombinációk kidolgozását, esetleg hazai készítmények felhasználásával.

6. Szükséges a radio- és kemoterápia hazai körülmények közötti optimális kombinációjának kidolgozása.

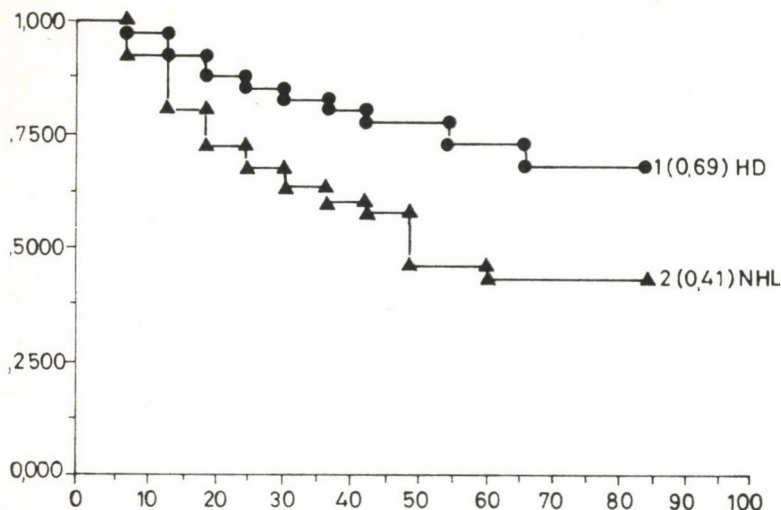
7. El kell érni, hogy malignus limfomában megbetegedett gyermekeket a Gyermekonkológiai Hálózathoz tartozó intézmények kezeljék, egységes, a megbetegedések gyermekkori sajátosságait figyelembe vevő elvek alapján.

Feltételezésünk szerint a vázolt program segítségével javítható az 5 éves kiújulás-mentes, illetve a 10 éves túlélés. Ezzel nem érjük el a megfelelő nemzetközi szintet, de azt megközelíthetjük. Egyes betegcsoportok esetén, pl. kifejezett malignitású non-Hodgkin limfoma egyes típusaiban lehetséges a nemzetközi szint elérése is. Ismételtlen hangsúlyozom, a célprogram klinikai célkitűzése kifejezetten gyakorlati jellegű, és a betegek közvetlen életkilátásait kívánja szolgálni. Természetesen törekszünk bizonyos részletkérdésekben (pl. klinikopatológia, kemoterápia) újszerű eredmények elérésére is. A program pénzügyileg elsősorban a jelentős túlmunka személyi vonatkozásait támogathatja, a technikai lemaradás korrekciójára elégtelen, s azt nem is célozza.

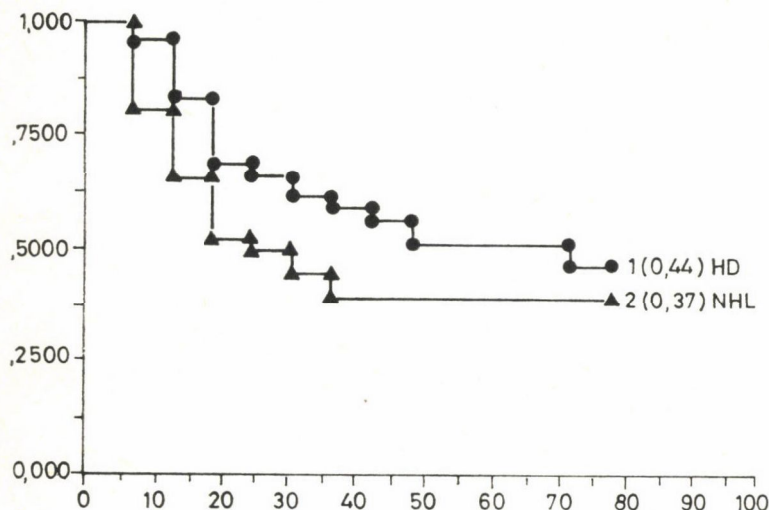
A retrospektív vizsgálatok közül saját adatainkat (*Fleischmann és mtsai* Országos Onkológiai Intézet)\* ismertetem vázlatosan. Tudomásom szerint hazánkban ez az eddigi legátfogóbb és legnagyobb számú beteggel kapcsolatban elvégzett számítógépes elemzés. 294 általunk észlelt és gondozott beteg 7 éves retrospektív vizsgálatát végeztük el. Betegeinket írásban rögzített diagnosztikus és terápiás előírások alapján kezeltük. A betegek 56,8%-a (167) Hodgkin-kóros, 43,2%-a (127) non-Hodgkin limfomás. A Hodgkin-kóros betegek stádium szerinti megoszlására jellemző, hogy 22,8% III. és 60,3% a IV. stádiumba tartozott, közel 60%-uknál általános (B) tüneteket is észleltünk. Szövettani megoszlásukat illetően csaknem 80%-uk kedvezőtlen altípusba tartozott. A non-Hodgkin limfomás betegek közül 76,4% IV. stádiumú volt. A non-Hodgkin limfomások 47,2%-a mérsékelt, 17,3%-a átmeneti és 35,5%-a kifejezett malignitású csoportba tartozott. Az elsődleges kezelést követő teljes remissziós (tünetmentességi) ráta (overall response rate) Hodgkin-kórban 83,8%, non-Hodgkin limfomában 82,7%. A teljes remissziók aránya Hodgkin-

\* FLEISCHMANN T. és mtsai: Malignus limfomás betegeink néhány retrospektív adata. Magyar Onkológusok Társasága X. Kongresszusa, Budapest, 1985.

kórban 38,9%, non-Hodgkin limfomában 31,5%. A teljes remissziók aránya megközelíti vagy eléri a kívánt nemzetközi szintet, a teljes remissziós ráta viszont lényegesen kedvezőtlenebb. Betegeink túlélését az 1. ábra, kiújulás-mentes túlélését pedig a 2. ábra mutatja be. A nemzetközi eredményekkel történő összehasonlítás nehéz, mert hasonlóan súlyos (elhanyagolt) betegcsoportra vonatkozó közlések száma meglehetősen korlátozott. Ismerve a betegcsoport jellemzőit, valamint a terápia lehetőségeit a túlélés mind Hodgkin-kórban,

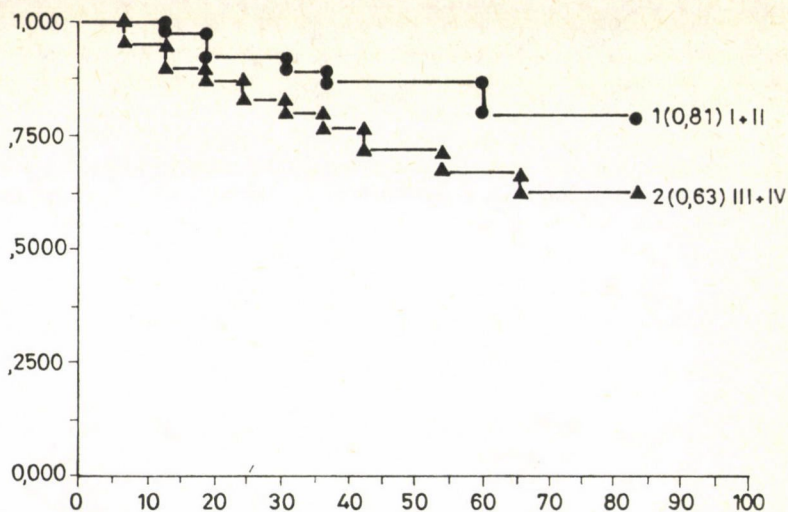


1. ábra. Betegeink 7 éves túlélése. A függőleges tengelyen a túlélők aránya ( $1,000 \frac{1}{n} = 100\%$ ). A vízszintes tengelyen a túlélés ideje hónapokban kifejezve. A további görbék szerkesztési módja azonos. HD = Hodgkin-kór, NHL = non-Hodgkin limfoma

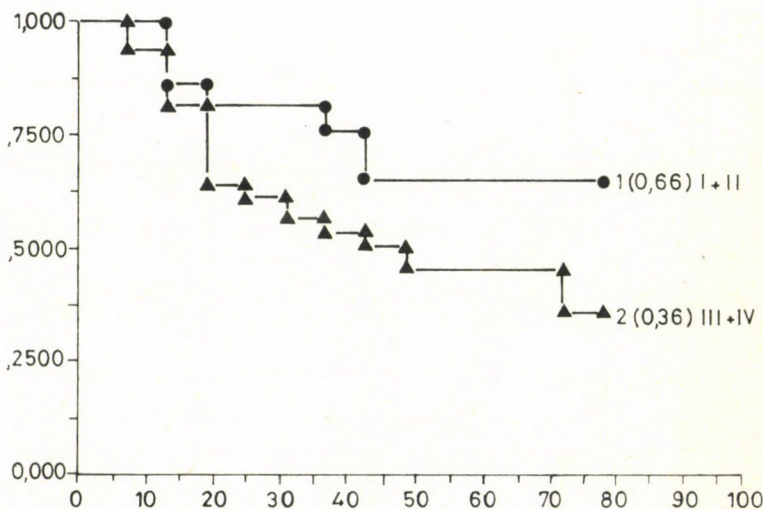


2. ábra. Betegeink kiújulás-mentes túlélése. A jelölések a korábbi ábrával azonosak





3. ábra. Hodgkin-kóros betegek stádiumonkénti túlélése

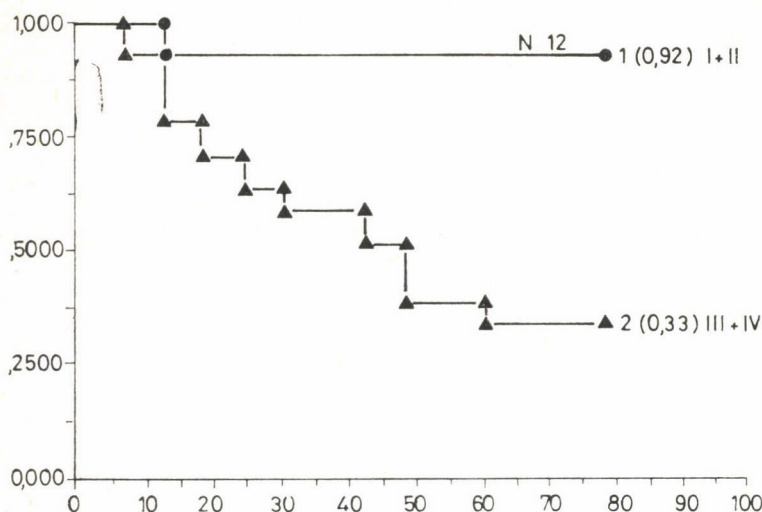


4. ábra. Hodgkin-kóros betegek stádiumonkénti kiújulásmentes túlélése

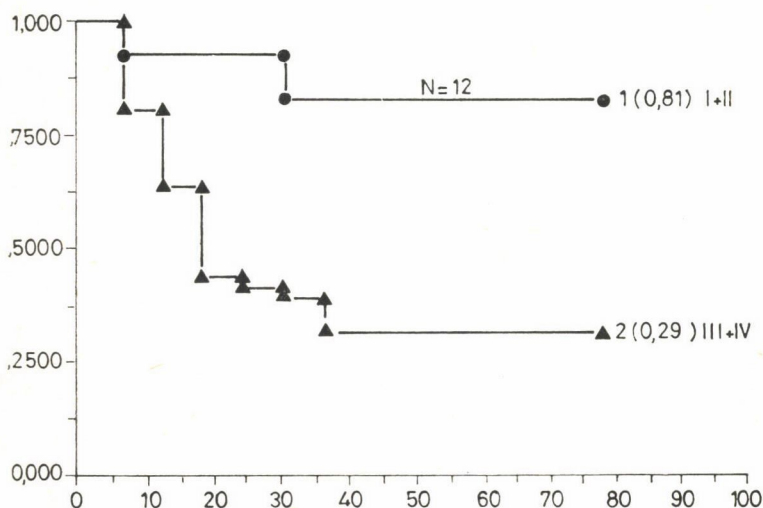
mind non-Hodgkin limfomában elfogadható. A relapsus-mentes túlélés lényegesen kedvezőtlenebb, bár non-Hodgkin limfomában a vártnál kedvezőbb. A Hodgkin-kóros betegek stádium-szerinti túlélését a 3. ábra, kiújulás-mentes túlélését a 4. ábra illusztrálja. A túlélés lényegileg megfelelő, bár a nemzetközi szintet nem éri el, a korai és késői stádiumok közötti különbség szignifikáns. A non-Hodgkin limfomás betegek stádiumonkénti túlélését az 5. ábra, a relapsus-mentes túlélést a 6. ábra tartalmazza. Az I. és II. stádiumú betegek adatai kifejezetten jók, de azokat óvatosan kell kezelni, hiszen e csoportban

egészen kisszámú beteg adatait dolgoztuk fel. Az előrehaladott stádiumokban a kiújulás-mentes túlélés a reméltnél jobb. Összefoglalólag az mondható, hogy retrospektív vizsgálatunk adatai (a teljes vizsgálat, nemcsak az itt ismertetett adatok) alátámasztják azt a feltevésünket, hogy a hazai lehetőségek optimalizálásával elérhető az 5 éves kiújulás-mentes és a 10 éves túlélés javítása.

Az Egészségügyi Minisztérium a malignus limfomák kísérletes és klinikai vizsgálatára tárcaszintű kutatási célprogramot szervezett, melyet a hároméves beszámolóik értékelése után meghosszabbított. A beszámolóik rendelkezésre álló



5. ábra. Non-Hodgkin limfomás betegeink stádiumonkénti túlélése



6. ábra. Non-Hodgkin limfomás betegeink stádiumonkénti kiújulásmentes túlélése

adatai alapján megállapítható, hogy a kísérletes vizsgálatok üteme gyorsabb volt, néhány nemzetközileg is fontos eredményhez vezettek. A betegek közvetlen életkilátásait célzó klinikai kutatás — időigényessége miatt — még kezdetibb stádiumban van, a gyakorlati célkitűzések megvalósítása különleges jelentőségű. A szerző véleménye szerint a program keretei között végzett kutatás megfelel az eredeti célkitűzéseknek.

### 1. melléklet

#### Kutatóhelyek és témavezetők

*Debreceni Orvostudományi Egyetem*

Kórbonctani Intézet — *Nemes Zoltán*

Mikrobiológiai Intézet — *Váczi Lajos*

II. Belgyógyászati Klinika — *Rák Kálmán*

III. Belgyógyászati Klinika — *Szegedi Gyula, Fésüs László*

*Pécsi Orvostudományi Egyetem*

Kórbonctani Intézet — *Kelényi Gábor*

I. Belgyógyászati Klinika — *Jávor Tibor, Nagy Ibolya*

Gyermekegyógyászati Klinika — *Kajtár Pál*

*Semmelweis Orvostudományi Egyetem*

I. Kórbonctani és Rákkutató Intézet — *Kopper László, Szende Béla*

II. Gyermekgyógyászati Klinika — *Schuler Dezső*

III. Belgyógyászati Klinika — *Gráf Ferenc, Raposa Tibor*

*Szegedi Orvostudományi Egyetem*

Kísérletes Sebészeti Intézet — *Végh Pál*

II. Belgyógyászati Klinika — *† Krizsa Ferenc, Balogh Elemér*

Bőr- és Nemikórtani Klinika — *Dobozy Attila*

*Orvostovábbképző Intézet*

I. Belgyógyászati Klinika — *Jákó János*

*Országos Haematológiai és Vértranszfúziós Intézet — Hollán Zsuzsa*

*Országos „Frédéric Joliot-Curie” Sugárbiológiai és Sugáregészségügyi Intézet — Hidvégi Egon*

*Országos Onkológiai Intézet — Sugár János, Fleischmann Tamás*

*Szombathelyi Markusovszky Kórház — István Lajos*

### 2. melléklet

#### A célprogram szerkezete

1. Kísérletes limfoma modellek előállítása és tanulmányozása.
2. Limfomás sejtek hipertermiás kezelése ionizáló sugárzással és kemoterápiával kombinálva.
3. Onkovirologiai vizsgálatok malignus limfomában.
4. Malignus limfomák sejtszövetelének és biológiai jellemzőinek vizsgálata.
5. Malignus limfomák patológiai, citológiai és citokémiai vizsgálata.
6. Klinikai citogenetikai vizsgálatok, klinikai immunológiai vizsgálatok.
7. A Hodgkin-kór klinikai tanulmányozása (diagnosztikus és terápiás eljárások).
8. A non-Hodgkin limfómák klinikai tanulmányozása (diagnosztikus és terápiás eljárások).
9. Limfomás betegek klinikai követésére alkalmas számítógépes rendszer kifejlesztése.
10. A gyermekkori limfomák patológiai és klinikai tanulmányozása.
11. Malignus limfomás betegeket ellátó decentrum szervezési és klinikai feltételeinek tanulmányozása.

## GYERMEKONKOLÓGIAI ELLÁTÁS

---

*Százezer 14 év alatti gyermek közül 12 szenved valamilyen rosszindulatú megbetegedésben Magyarországon. Az utolsó két évtized jelentős változást hozott a gyermekkori rosszindulatú daganatok gyógyíthatóságában. A komplex terápia bevezetése és ezen belül a kemoterápia eredményeinek növekedése számos beteg végleges gyógyulását tette lehetővé.*

---

Az utolsó két évtized jelentős változást hozott a rosszindulatú daganatok gyógyíthatóságában. A komplex terápia bevezetése és ezen belül a kemoterápia intenzitásának növekedése különösen a gyermekkorban számos beteg végleges gyógyulását eredményezte. Az intenzív, komplex kezelés azonban nemcsak jó elméleti felkészültséget, hanem e kezelésben gyakorlott „team”-et és megfelelő háttérrel igényel a nélkülözhetetlen kiegészítő kezeléshez (hydrálás, vér- és vérkészítmény pótlás, antibiotikus kezelés stb.), ezért világszerte gyermekonkológiai centrumok alakultak. Természetesen ehhez a területi és kórházi orvosok jó együttműködése szükséges, akik a rosszindulatú betegségeket, helyesebben ezek gyanúját időben felismerik és a betegeket a centrumokba irányítják.

A malignus betegségek száma a gyermekkorban a felnőtt korhoz viszonyítva alacsony. Ennek ellenére az egészségügyileg fejlett országokban 1—14 éves kor között a betegségek közül az egyik leggyakoribb halálok, melyet csak a balesetek előznek meg. Az 1970-es évek elejéig azonban, a kötelező onkológiai bejelentés ellenére, nem álltak rendelkezésünkre pontos morbiditási adatok, a bejelentett esetek számát a halálozási statisztika alapján becsült gyakoriság messze meghaladta. 1971-ben felmérést végezve a gyermekkor leggyakoribb rosszindulatú betegségéről, az akut leukémiáról kiderült, hogy a modern kezelési irányelvek többnyire nem érvényesültek, s a terápiás eredmények nagymértékben elmaradtak a jobb külföldi eredmények mögött. Ekkor hozta létre Országos Intézetünk a Magyar Gyermekleukaemia Munkacsoportot, melynek támogatását az Országos Onkológiai Intézet és az Országos Haematológiai és Vértranszfúziós Intézet is biztosította. A hálózat Központja az Országos Csecsemő- és Gyermekégeszségügyi Intézet, tehát a Semmelweis OTE II. Gyermekklinikája, alközpontja három budapesti gyermekkórház (Heim Pál kórház, Madarász utcai kórház, Apáthy kórház), a Semmelweis OTE I. Gyermekkli-

\* A Magyar Gyermekonkológiai Munkacsoport: Révész Tamás, Koós Rozália, Kardos Gabriella, Zimanyi Ilona, Kemény Pál, Kassai Péter, Cholnoky Péter, István Lajos, Kajtár Pál, Virág István, Kovács Ilona, Velkey László

nikája és a regionális központok egy része (Szombathelyi Megyei Kórház, POTE, SZOTE, DOTE gyermeklinikája, Miskolci Gyermekegészségügyi Központ) lett. Három év múlva már elmondhattuk, hogy hazánkban minden leukémiás gyermeket a központban és alközpontban kezeltek, gondoztak. A gyermekekről a diagnózis felállításakor, majd évente, halál esetén a boncolás után bejelentőlapot állítanak ki, melyeket számítógép mágneses lemezén tárolunk — ma már jóval több, mint ezer leukémiás gyermekről. A kezdeti vér- és csontvelő keneteket a központba küldve válik véglegessé a diagnózis és osztályozás. A keneteken a szokványos festésen kívül hisztokémiai vizsgálatok történnek, s ma már minden gyermeknél 12 monoklonális antitesttel végzünk tipizálást. Az esetek jelentős részénél citogenetikai vizsgálat is történik. A kezelés egységes előírás szerint folyik, melyet bevezetése előtt az alközpontok munkatársaival együtt vitatunk meg, velük közösen alakítunk ki. A központban tárolt adatok — tudományos feldolgozás céljára — természetesen minden munkatárs részére egyformán rendelkezésre állnak. A kezeléshez szükséges gyógyszereket a központ juttatja el az alközpontokba, melynek anyagi fedezetét az Egészségügyi Minisztérium központi keret formájában biztosítja. Lényeges vonása az együttműködésnek, hogy minden év elején két munkatárs — váltakozóan egy-egy központból, ill. alközpontból — az előző év összes bejelentett betegének teljes kórlap-lázlapp dokumentációját áttanulmányozza, hogy az esetleges eltéréseket a kezelési előírásoktól, irányelvektől kiderítse. E „minőségi kontroll” eredményeit az évente kétszer tartott ülések egyikén vitatjuk meg. Évente egyszer a gyermekonkológiai betegek kezelésében együttműködő nővérek is részt vesznek a munkacsoport ülésén. A Gyermekleukémia Munkacsoport az évek során egyre több más típusú tumoros beteget is kezelt, s 1975 óta már mint Magyar Gyermekonkológiai Munkacsoport működik. Így nemcsak a leukémiának, hanem az összes gyermekkori malignitásnak hazai gyakoriságát is ismerjük (1. táblázat). A szám az idegrendszeri tumorok pontos nyilvántartásba vételével 1983 óta vált teljessé. 14 éves korig tehát Magyarországon a rosszindulatú betegségek gyakorisága 11,7/100 000, ami az egészségügyileg fejlett országokban talált epidemiológiai adatoknak felel meg.

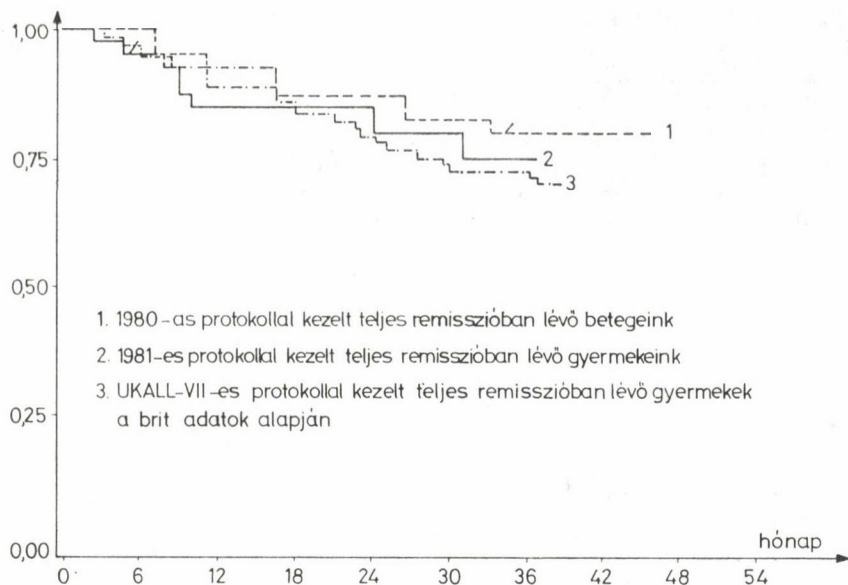
1. táblázat. Rosszindulatú daganatok előfordulási gyakorisága Magyarországon

	%	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984
Leukémia	33	57	81	84	67	84	69	91	74	60	70
Idegrendszeri tumor	21	10	33	41	40	45	54	33	53	78	79
Linfoma	12	19	17	20	28	26	34	34	24	47	28
Neuroblastoma	9	11	19	19	26	26	22	20	23	23	18
Wilms-tumor	7	13	14	13	18	9	13	14	18	12	20
Csont-tumor	5	7	9	6	14	10	16	13	17	14	21
Lágyrész-tumor	5	1	13	9	14	6	11	19	9	14	11
Retinoblastoma	1	2	4	2	2	8	—	2	—	6	7
Egyéb tumor	6	10	4	20	19	19	13	10	12	11	8
Összes	100	130	184	213	224	233	242	237	230	275	271



Leggyakrabban a leukémia és a központi idegrendszer tumorai fordulnak elő. A gyermekkorban relatíve leggyakoribbak az akut limfoid leukémiák, s ezek közül is a legjobb prognózisúak az  $L_1$ -típusúak. Vizsgálataink szerint [4] a differenciálatlanabb, nagyobb, lazább magvú, bővebb plazmájú sejtekből álló  $L_2$  prognózisa valamivel kedvezőtlenebb, s legrosszabb a B-sejtes  $L_3$  leukémiáé. Az ALL gyógyíthatósága még számos egyéb tényezőtől, ún. prognosztikai faktoroktól is függ, melyek közül gyermekeinknél legfontosabbnak bizonyultak: a kezdeti fehérvérsejt szám, a lép és a máj nagysága, a T-sejtes felszíni tulajdonság, a férfi nem (testis recidivák lehetősége), az életkor (1 év alattiak magas halálozása [3] és a már kezdetben meglévő központi idegrendszeri leukémia). Összefüggést találtunk a methotrexate (MTX) kiválasztásának változása és a klinikai kép között is [1]. A korán visszaeső, rossz prognózisú gyermekek MTX clearance-e a második MTX kezelés során szignifikánsan magasabb volt, mint az első kezelésnél.\* A terápiás eredmények javulása a központi idegrendszeri profilaxis bevezetésének (koponya besugárzás és az MTX centrális adása) és a kezelés intenzitás növekedésének volt köszönhető. Ez utóbbi azonban, a korai halálozást is megemelte a tartós leukopeniák, súlyos fertőzések miatt. Ezért a jelenleg bevezetendő kezelés intenzitását a prognosztikai faktoroknak megfelelően jobban differenciáljuk. A legutóbbi — 1981-ben bevezetett — kezelési előírások szerint a jó prognózisú esetek visszaesés mentes túlélése 36 hónap után a Kaplan—Meyer szerinti számítás alapján 62%, ill. a már remisszióba jutott betegeknél 78%. Ez nem mutat jelentős eltérést a legutóbb közölt angol eredményektől, mely a már remisszióba jutott betegeknél 75% (1. ábra) [12]. Késői visszaesésre már csak az esetek mintegy 20%-ában kell számítani, tehát a jó prognózisú akut leukémiás gyermekek mintegy 40%-a véglegesen meggyógyul. Lényeges kérdés e gyermekeknek a hosszú kezelés alatti pszichés állapota és a kezelés okozta késői károsítások, a gyógyultak életminősége. Ez utóbbit felnőttekben leginkább *Karnofsky* szerint minősítik, ez azonban gyermekekben nem alkalmazható. *Lansky és mtsai* [5] az „aktív” és a „nyugodt” játék különböző életkorokra megállapított normáihoz képest vizsgálják a gyermek teljesítőképességét és 0-tól 100-ig osztályozzák. Leukémiánál az idegrendszeri profilaxis a szerzők többsége szerint az IQ mérsékelt csökkenésével jár: a feladatok megoldási sebessége, a matematikai és kombinatív képességek csökkennek. E késői hatások kifejezettebbek azokon, akik 6 éves életkoruk előtt betegedtek meg. Saját megfigyeléseink azonban ezt nem támasztják alá; csupán a 6 éven aluliak teljesítőképességének mérsékelt csökkenését észleltük (2. táblázat) [9]. A különbséget mindenek szerint a kezelés intenzitásában és a koponya besugárzási módjában (frakcionálás) lévő eltérések magyarázzák. Nem észleltünk gyógyult gyermekeinknél sem kórosnak mondható növekedésbeli elmaradást, sem a termékenység zavarát, annak ellenére, hogy a koponya besugárzás területébe az agyalapi mirigy is beleesik [8]. A gyógyult leukémiás gyermekek utódai egészségesek mind az irodalmi adatok, mind saját tapasztalataink alapján. Eddig a munkacsoport volt betegjeinek már 10 egészséges gyermeke született. Szolid — különféle szervekből kiinduló — tumorokban kevésbé kedvező a helyzet; még azokban az esetekben is, ahol csak kemoterápia történt, a betegek egy részében

\* Ez azt jelenti, hogy a citosztatikus szer (MTX) szervezetből történő fokozott kiürülése miatt nehézségbe ütközik hatásos dózisz alkalmazása.



1. ábra. A teljes remisszióban lévő gyermekek számának alakulása a kezelés megkezdését követő egy hónapon túl életben lévők között, hazai és angol adatok alapján

hisztológiailag súlyos belső nemiszervi eltérések fordulnak elő a prepubertásban. Pubertás alatt vagy után történt kezelés minden esetben okozott eltéréseket a petefészekben, ill. herében [6, 7]. A hosszú betegség és az a tény, hogy még sokan nincsenek tisztában a gyógyulás lehetőségével, a betegeknél és családjukban gyakran okoz pszichés zavarokat, melyek rendszeres pszichés gondozással jelentősen csökkenthetők. Különösen kedvezőtlen helyzetbe kerülnek a betegek testvérei, mint azt 80 beteg családjában végzett vizsgálataink mutatták (2. ábra) [10].

Akut myeloid leukémiában az Osztrák Gyermekonkológiai Munkacsoporttal közös előírások alapján kezelünk betegeket, melyben az Adriamycinnél kevésbé szívizomkárosító Aclacinomycin és VP-16 szerepel a kezelés első, intenzív fázisában. A két országban eddig 27 gyermek részesült ebben a terápiában,

2. táblázat. Intelligencia hányados (IQ) tartós (> 3 év) teljes remisszióban levő, akut limfoid leukémiás gyermekeken

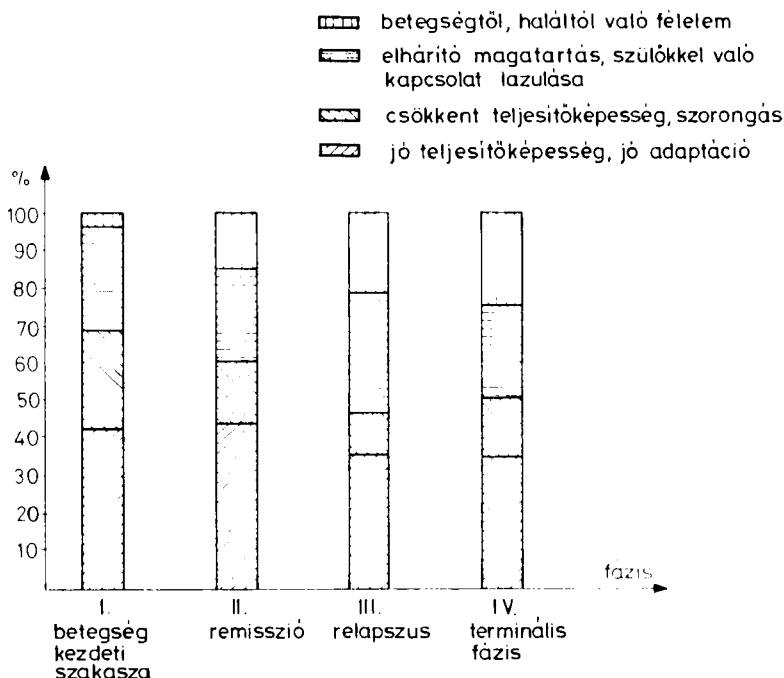
Életkor	N°	Verbális IQ		Performációs IQ		Teljes IQ	
		m <sup>1</sup>	SD <sup>2</sup>	m	SD	m	SD
1–16	37	107,90	13,90	104,32	15,21	108,87	11,71
>6	15	110,47	12,46	114,6	15,30	113,33	14,16
<6	22	106,14	14,86	97,32	13,51	105,88	8,73

<sup>1</sup> átlag

<sup>2</sup> Standard deviáció

s 79,2%-ban sikerült teljes remissziót elérni [2]. A túlélés a rövid követési idő miatt még nem értékelhető, de mindenképpen alacsonyabbak az akut limfoid leukémiában észlelteknél.

A szolid tumorok közül a központi idegrendszer malignus tumorainak kezelése elsősorban sebészeti és radiológiai probléma, s a kemoterápiának csak mérsékelt szerepe van. Medulloblastomában az adjuvans kemoterápia mégis némileg javítja a tartós túlélést, mely az eddigi közlések szerint 30–40%. Munkacsoportunk Elobromol, Vincristin és Procarbazin kezeléssel biztató eredményt



2. ábra. Leukémiás gyermekek testvéreinek pszichológiai vizsgálati eredménye

ért el recidivált agytumoros betegeken, de a kezelt esetek száma még nem elégséges a végleges kiértékeléshez.

Lényeges javulás következett be a non-Hodgkin limfomák gyógyíthatóságában is. A Hodgkin-kór gyermekekben ritka, ennek ellenére az utóbbi 10 évben hálózatunkban 96 gyermeknél észleltük. Kezelésükre az utóbbi években Elobromol, Vincristin, Procarbazin és Prednisolon kombinációját alkalmaztuk 3–10 alkalommal kéthetes ciklusban, az esetek többségében a kóros nyirokcsomók besugárzásával. Gyermekek kezelésében azonban a kemoterápia áll előtérben a besugárzás késői káros mellékhatásai miatt (deformitások a növekvő csontokban). E kemoterápiás kombinációval kezelt 41 gyermek 83%-a 2–120 hónap múlva (átlag 38 hó) teljesen tünetmentes.

Non-Hodgkin limfomára a gyermekkorban az jellemző, hogy csak magas malignitású limfomák fordulnak elő, s korán több szervben áttétet adnak. Eseteink 33%-ában már a diagnózis időpontjában csontvelői tumoros beszűrődés



volt észlelhető (IV. stádium). A prognózis ennek ellenére jelentősen javult az utóbbi időben, még a régebben csaknem minden esetben halálos kimenetelű B-limfomákban is. E javulás a szövettani és immunológiai típusnak megfelelő kombinált kemoterápiás kezelésnek köszönhető. E diagnosztikai és terápiás feltételek szükségessé teszik, hogy már a biopszia (szövetminta vétele) is a munkacsoport erre speciálisan felkészült központjában, ill. alközpontjában történjék.

A szolid tumorok közül a Wilms-tumor (vesedaganat) és az osteosarcoma (csontdaganat) kezelésében lehetett az utóbbi években jobb eredményeket elérni. Mindkét tumornál a sebészi eltávolítást egy hónapos műtét előtti kombinált kemoterápia előzi meg, melyet a műtét után is folytatni kell. Wilms tumornál a kétéves tünetmentes túlélés a I–II. stádiumban 88% és 78%; a legkedvezőtlenebb III. és IV. stádiumban 70% és 49%. Hazánkban az utóbbi években növekedett a korábbi, I. és II. stádiumban felfedezett esetek száma. Az osteosarcoma kezelését a Nemzetközi Gyermekonkológiai Társaság által koordinált tanulmány keretében végezzük, s a kemoterápiában a nagy dózisú MTX (8g/m<sup>2</sup>/die), továbbá a Cysplatin, Adriamycin és Vincristin játszanak fontos szerepet. Eseteink egy kis részében végtagmegtartó műtét történt, azonban ennek szerepe a gyermekkorban a tumor kedvezőtlen elhelyezkedése, s a műtét során a növekedési porc sérülése okozta csontnövekedési zavar miatt korlátozott. Az eredmények biztatóak, de a végleges gyógyulás aránya a kemoterápia miatt sokszor csak több év múlva megjelenő áttétek következtében még nehezen ítéltető meg. Az irodalmi adatok arra utalnak, hogy a pusztán sebészi terápiával várható 17%-os gyógyulást a kombinált kezelés mintegy 40%-ra emelte [11].

A gyermekkori szolid tumorok közül még a neuroblastoma és a lágyrész szarkomák érdemelnek említést; hazánkban az összes gyermekkori rosszindulatú daganatok kb. 10%-át teszik ki. A sebészi és radiológiai terápia eredményeit a kemoterápia némileg javította, de az I. stádiumtól eltekintve a prognózis még e kombinált kezeléssel is igen rossz. Neuroblastomában egy éves kor alatt a prognózis kedvezőbb. Lágyrész szarkomában fontos szerepe van a tumor elhelyezkedésének is; a fejen és nyakon lévő tumorok prognózisa (amennyiben nem az agyhártyák mentén helyezkednek el) kedvezőbb. Hazánkban az I. stádiumban a lágyrész szarkomás gyerekek tartós túlélése 87% volt, míg a többi stádiumban 20% alatt maradt.

A gyermekkori malignus kórkepek terápiaja, prognózisa — mint a fentiekben vázoltuk — jelentős változáson ment át. Az eredmények további javításának, sőt, a már elért gyógyulási szint megtartásának feltétele azonban, hogy e komplex, agresszív, számos mellékhatást kiváltó kezelésekhez a citosztatikumokon kívül a kiegészítő terápiához szükséges vérkészítmények (fehérvérsejt és vérlemezke koncentrátumok), antibiotikumok és a betegek megfelelő elhelyezése biztosított legyen. Ma még alközpontjaink többségében többágyas kórtermekben folyik e súlyos, sokszor a kezelés következtében hetekig leukopeniás (kórosan alacsony fehérvérsejtszámú) gyermekek kezelése és sejtszeparátorok hiányában megoldatlan a megfelelő mennyiségű fehérvérsejtet tartalmazó készítmények adása is. Ennek, s a kombinált antibiotikus kezelés késedelmes megkezdésének tulajdonítható a várhatónál ma még magasabb korai (intenzív kemoterápia alatti) iatrogen — az orvosi beavatkozás következtében létrejövő — halálozás. Ennek ellenére az utóbbi másfél évtized alatt jelentős volt a javulás, mely elsősorban a jó együttműködésen alapuló team-munkának

köszönhető. Számos rosszindulatú daganat kezelésében megközelítettük vagy elértük a jobb külföldi központok eredményeit, s új, az eddigiekben hatásosnak bizonyuló citosztatikus kombinációkat is bevezettünk.

#### IRODALOM

1. BORSI J., RÉVÉSZ T., SCHULER D.: A Methotrexate szisztémás clearance prognosztikai jelentősége gyermekkori akut limfoid leukémiában. *O. Hetilap*, közlés alatt.
2. FINK, F. M., GRÜNMEYER, E. R., KARDOS, G., RÉVÉSZ, T., GADNER, H., SCHULER, D.: Aclacinomycin-A in the induction treatment of childhood acute myeloblastic leukemia (AML). *Leukaemia Therapias Kongresszus, Münster, 1986. II.* 23–25.
3. KARDOS G., RÉVÉSZ T., SCHULER D.: A csecsemőkori leukaemia Magyarországon. *O. Hetilap* 1982. 123, 2639–2644.
4. KELETI, J., RÉVÉSZ, T., SCHULER, D.: Morphological diagnosis in childhood leukaemia. *Brit. J. Haematol.* 1978. 40, 501.
5. LANSKY, L. L., LIST, M. A., LANSKY, S. B., COHEN, M. E., SINKS, L. F.: Toward the development of a play performance scale for children (PPSC). *Cancer*, 1985. 56, 1837–1840.
6. MATUS-RIDLEY, M., NICOSIA, S. V., MEADOWS, A. T.: Gonadal effects of cancer therapy in boys. *Cancer*, 1985. 55, 2353–2363.
7. NICOSIA, S. V., MATUS-RIDLEY, M., MEADOWS, A. T.: Gonadal effects of cancer therapy in girls. *Cancer*, 1985. 55, 2364–2372.
8. SCHULER, D., GÁCS, G., RÉVÉSZ, T., KOÓS, R., KELETI, J.: Hypophysenfunktion und Wachstum bei Kindern unter Leukämiebehandlung. *Monatschr. f. Kinderheilk.* 1980. 128, 773–775.
9. SCHULER, D., POLCZ, A., RÉVÉSZ, T., KOÓS, R., BAKOS, M., GÁL, N.: Psychological late effects of leukaemia in children and their prevention. *Med. Ped. Oncol.* 1981. 9, 191–194.
10. SCHULER, D., BAKOS, M., ZSÁMBOR, C., POLCZ, A., KOÓS, R., KARDOS, G., RÉVÉSZ, T.: Psychosocial problems in families of a child with cancer. *Med. Ped. Oncology*, 1985. 13, 173–179.
11. SUTOW, W. W., FERNBACH, D. J., VIETTI, T. J.: *Clinical Pediatric Oncology*. Third edition. The C. V. Mosby Company, St. Louis, Toronto, 1984.
12. Working Party on Leukaemia in Childhood: Medical research council leukaemia trial. UKALL VII. *Arch. Dis. Child.* 1985. 60, 1050–1054.

## A MÉHNYAKRÁK-SZŰRÉS EREDMÉNYEI ÉS KILÁTÁSAI

---

*Magyarországon 1960-ban létesültek az első citodiagnosztikai állomások. Azóta megfordult a felfedezett méhnyakrák megbetegedések aránya: korábban tíz késői szakaszban felfedezett betegre egy korai eset jutott, 1985-ben tíz korán felfedezett betegségre jutott egy elhanyagolódott állapotban felismert beteg.*

---

Bizonyított tény, hogy megfelelő szervezéssel, kellő együttműködéssel megelőzhető egyes daganatfélések kialakulása. Az Egészségügyi Világszervezet adatai szerint (Munoz, 1985) a méhnyakrák a leggyakoribb daganatféléség a nők között a fejlődő országokban, a fejlett országokban a szűrések révén a 3–7. helyre szorult vissza. Európában országonként változó a helyzet (Döbrössy, 1985), a fejlett tőkés országokban rendszeres a szűrés, a szocialista országok közül az NDK-ban, Bulgáriában, a Szovjetunióban egyes területekre, egyes köztársaságokra szorítkozóan kiváló eredmények vannak. A többi országban csak most kezdődik a méhnyakrák-szűrés szervezetének kiépítése.

Magyarországon a méhnyakrákos megbetegedések száma a bejelentett adatok szerint magas (1289/1968; 1075/1983), valójában a bejelentési fegyelem lazasága miatt még több, kb. évi 1400–1500 (Bodó, 1982). A méhnyakrák ki-fejlődésére vonatkozó elméleti, kísérletes, klinikai, citológiai és patológiai adatok bizonyítják, hogy a rosszindulatú folyamat nem egyik napról a másikra, hanem évek folyamán alakul ki. Ez adja az elvi lehetőséget: a betegséget még rákmegelőző állapotban kell kimutatni, majd meggyógyítani.

A hatékony felderítéshez (szűrés: tünet- és panaszmentes egyének vizsgálata) citológiai vizsgálómódszer áll rendelkezésre, mely a szükséges esetekben kolposzkópiával egészítendő ki. A citodiagnosztika morfológiai vizsgálómódszer, a spontán levedlett, vagy művi leválasztott sejtek vizsgálatán alapszik. A kolposzkópia a méhnyak lupe-nagyítású *in situ* vizsgálatát jelenti. A szűréssel felfedezett betegek gyógyítására megfelelő módszerek állnak rendelkezésre. A gyógyulás esélye 100%-os a rákmegelőző állapotban és korai stádiumban felfedezett betegeknél, rosszabb eredmény érhető el az előrehaladott daganattal felfedezett betegcsoportoknál. Bizonyított tény, hogy a szűrések megszervezésével a ráfordítási költségek csak töredékét képezik annak az összegnek, amely a szűrések nélkül felismert betegek kezelésében lenne szükséges (Koss, 1981).

## A szűrés szervezetének kialakítása

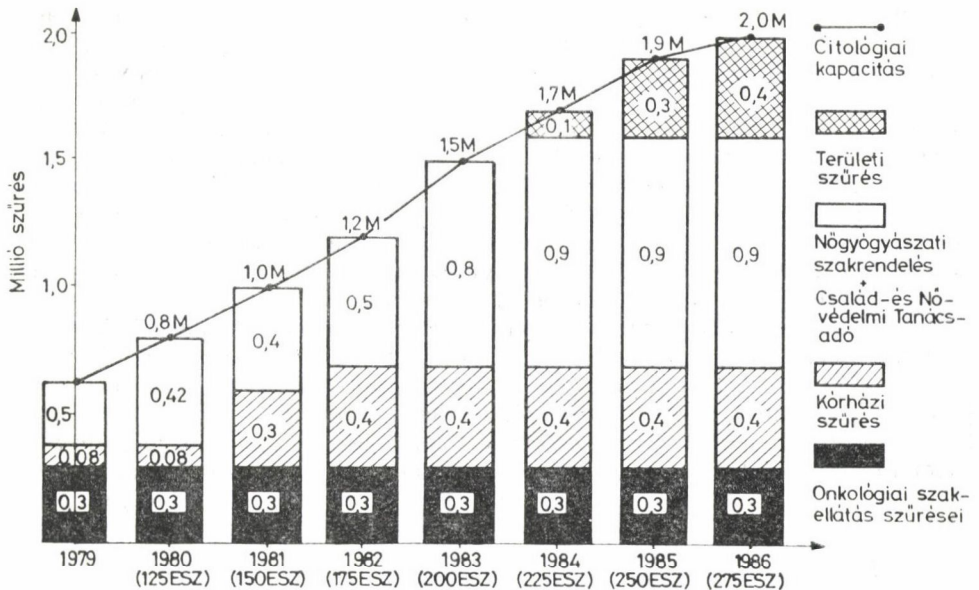
Magyarországon 1960-ban létesültek az első citodiagnosztikai állomások. A szakmai felügyelet az Onkopathológiai Kutató Intézet hatáskörébe került (Döbrössy és munkatársai, 1977). Az állomások patológiai bázison, kórbonctani osztályok mellé szerveződtek. A további fejlődés egyrészt az Onkopathológiai Kutató Intézet kezdeményezésére, másrészt a rohamosan növekvő igények kielégítésére következett be.

Kétéves előkészítő periódus után, 1972-ben indult meg a citológiai előszűrő asszisztensek intézményes képzése. 1972-től 1985-ig alapfokú citológiai szakasszisztens képzés volt, melynek időtartama 10 teljes munkaidejű hónap. 257 hallgató végzett. 1985-től indult a szakasszisztens képzés, melynek időtartama 7 hónap intenzív elméleti és 3 hónap munkahelyi gyakorlati munka.

A szakmai irányítás formái a következők voltak: intézeti továbbképzés, területi citodiagnosztikus laboratóriumok látogatása. A Magyar Onkológusok Társasága Citodiagnosztikai Szekciója keretében évente egyszer továbbképző napot rendeztünk. Évente rendeztünk szakorvosoknak kéthetes mikroszkópos gyakorlattal összekötött továbbképző tanfolyamokat az Orvostovábbképző Intézet Onkopathológiai Tanszéke keretében.

## A szűrés eddigi eredményei

A személyi feltételek kialakulásának kezdeti lépéseire alapozva az Egészségügyi Minisztérium, az Országos Szülészeti és Nőgyógyászati Intézet, az Országos Kórbonctani és Kórszövettani Intézettel egyeztetve 1976-ban közös módszertani levelet adott ki, melyben megfogalmaztuk a méhnyakrák-szűrés lehe-



1. ábra. A cervix-program végrehajtásának terve (ESZ: előszűrő asszisztens)

tóségeit és a konkrét tennivalókat. A fejlődés vitathatatlan volt, így 1981-ben megindítottuk az ún. cervix-programot. A program célja, hogy Magyarország minden veszélyeztetett korú női lakosának (20–65 éves korig) két évente egyszer citológiai vizsgálattal kiegészített rákszűrési lehetőséget biztosítsunk. Az elvárás évi 2 millió citológiai vizsgálat elvégzése, a hálózat fejlesztésének tervét az 1. ábra mutatja be.

1964 óta állnak rendelkezésünkre megbízható információk. Az adatokat a citológiai laboratóriumok szolgáltatták. A 1. táblázatból kitűnik, hogy a citológiai vizsgálatok száma 20 év alatt majdnem negyvenszeresére nőtt. A felfedezett rákesetek közül 20 évvel ezelőtt 14% volt korai, biztosan gyógyítható, ez az arány 1984-ben már 85%-ra emelkedett. A részletesebb analízis a korai esetek irányába való lényeges eltolódást mutatja.

1. táblázat. A citológiai vizsgálatok és a felfedezett rákesetek száma

Év	Cit. vizsg. száma	Rákesetek absz. száma	Korai esetek (%)	Elhanyagolt esetek (%)
1964	25 600	312	15	85
1974	171 500	446	46	54
1980	619 800	494	73	27
1982	1 030 000	1017	80	20
1984	1 110 000	1120	85	15

A fejlődés tendenciája azonban az utóbbi években megtorpant. A teljesítményt és a szakellátás kihasználtságát vizsgálva feltűnik, hogy a folyamatos szakemberképzéssel az utóbbi 3 évben nem járt együtt a korábbi teljesítményemelkedés (2. táblázat).

2. táblázat. A citológiai szakellátás elvi kapacitásának, teljesítményének és kihasználtságának összefüggése

Év	Elvi kapacitás	Tényleges kapacitás	Teljesítmény	Tényleges ki- használtság (%)
1981	900 000	610 000	726 000	120
1982	1 200 000	1 100 000	1 030 000	95
1983	1 400 000	1 200 000	1 100 000	90
1984	1 600 000	1 125 000	1 110 000	88

(Elvi kapacitás: ha a pályán maradó összes szakkáder dolgozna, főállásban kizárólag szűrőssel foglalkozna.

Tényleges kapacitás: a tartósan távollevők, nem kizárólag szűrőssel foglalkozó kapacitásának leszámítolásával)

1. *A citológiai kapacitás kihasználása.* Területenként, megyénként igen nagy eltérés van. Egyes ellátási körzetekben a kihasználtság majdnem eléri a 200%-ot, másutt ugyanez 30–40%. Ennek hátterében szervezési hibák, de személyi kérdések, nevezetesen a káderhiány is szerepet játszanak. Szükségesnek látszik, hogy a nőgyógyászati és patológiai szakellátással együtt új szűrési formákat dolgozzunk ki és vegyünk igénybe (pl. a kórházban fekvő nők kötelező rák-szűrése, üzemi szűrés, tüdőszűrők mellé telepített, paramedikális személyek által végzett szűrések stb.).

2. *A citológiai kapacitás növelése.* Az előbbi feladattal összhangban folytatni kell a szakasszisztens képzést, mert anyagi és erkölcsi elismertség hiányában kb. 10–15% pályaelhagyással kell számolni. Keresni kell a lehetőségeket a citodiagnosztika és a patológia mint szakma fokozottabb elismertetésére. Bevált, kiterjesztendő a biológiai végzettségű diplomások morfológiai munkába való beállítása. A növelés indokolt, mert a jelenlegi tényleges kapacitás a szűrési igények felének kielégítésére elégséges csak.

3. *Az egyenlenségek felszámolása* mind az anyagvétel, mind a citológiai, mind a patológiai feldolgozás terén. Egyforma lehetőségeket kell adni, majd a végrehajtást ellenőrizni.

4. *Egységes számítógépes adatszolgáltatást kell létrehozni,* mely a lakosságnylévántartáson alapul. A regionális onkológiai központokban a központi egységhez csatlakoztatott intelligens terminálokkal kell megvalósítani a szűrésekre a felkérést, a megjelentek ellenőrzését, valamint a kiszűrt és gyógykezelt betegek követését. A terv elkészült, az Egészségügyi Minisztérium együttműködésével a kivitelezés megindult.

5. *A szűréseken felfedezettek gyógyításakor egységes diagnosztikai és terápiás elvek* kialakítása szükséges. A cervix-szűréssel kapcsolatos módszertani levél felújítása elkerülhetetlen.

6. *A hatékony irányítással* felelős személyt kell megbízni, akinek — beszámolási kötelezettséggel — felhatalmazása van a területi munka fokozottabb ellenőrzésére. Olyan pénzügyi alapot kell létrehozni, melyből a *szükségleteknek megfelelően* lehet támogatást kapni, a kiemelkedően jó munkát végzők személyes érdekeltiségének megteremtésével.

A méhnyakrák-szűrés eddigi eredményei a továbbfejlesztés igényét jelzik. Szakmai megfontolások mellett a cervix-program mielőbbi végrehajtását indokolják gazdasági szempontok is. Ennek megfelelően foglalkozott és foglalkozik az egészségügyi kormányzat is a kérdéssel: a cervix-program a minisztérium egyik kiemelt célprogramja. Az eddig tapasztaltak (sokszor eltértünk a jelenlegi, helyenként bürokratikusnak tűnő, merev szabályozóktól) megerősítik véleményünket, hogy főhatóságaink tudtával és együttműködésével végigjárjuk az egészségügyben ma még szokatlan új utat, ami a szervezési, irányítási, adatszolgáltatási és támogatási rendszer megváltoztatását és új módszer alkalmazását jelenti. Biztosak vagyunk abban, hogy jó úton járunk, és a szűrések segítségével megvalósíthatjuk a méhnyakrákos halálozás minimumra csökkentését.

## IRODALOM

- BODÓ M., DÖBRÖSSY L.: A citológiai vizsgálatra alapozott cervix-program eredményei és kilátásai. *Orvostudomány*, 1982. 33, 392—394.
- BOON, M. E., FOX, C. H.: Simultaneous condylome acuminatum and dysplasie of uterine cervix. *Acta Cytol.*, 1981. 25, 393—399.
- BOYES, D. A.: The British Columbia Screening program. *Obstet. Gynecol. Survey*, 1968. 24, 1005—1011.
- BURGHARDT, E.: Early histological diagnosis of cervical cancer. Stuttgart. G. Thieme, 1973.
- DAY, N. E., WALTER, S. D.: Simplified models for screening: estimation procedures from mass screening programmes. *Biometrics*, 1984. 40, 1—14.
- DÖBRÖSSY L., BODÓ M., SUGÁR J.: A cytológiai tömegszűrés helyzete és kilátásai. *Orv. Hetil.* 1977. 118, 2131—2134.
- DÖBRÖSSY L., LUST I., BODÓ M.: A korai méhnyakrák komplex diagnosztikája. Medicina, Budapest, 1978.
- DÖBRÖSSY, L.: Status of cervical cancer screening Programmes in the European Region. WHO Expert Meeting, Geneva, 1985. Nov. 4—8.
- KOSS, L. G.: Pathogenesis of Carcinoma of the Uterine Cervix. In: G. Dallenbach-Hellweg, ed. Berlin, Heidelberg, New York, Springer-Verlag, 1981.
- MILLER, A. B.: Epidemiology of carcinoma of the cervix. In: *Cervical Pathology and Colposcopy*. (Burghardt, E., Holzer, E., Jordan, J. A. eds) Stuttgart. G. Thieme, 1978.
- MUNOZ, N.: Epidemiological Aspects of Cervical Cancer. WHO Expert Meeting, Geneva, 1985. Nov. 4—8.
- PATTEN, S. F.: *Diagnostic Cytology of the Uterine Cervix*. 2nd ed. Basel, New York, S. Karger 1978.
- RICHART, R. M.: The natural history of cervical intraepithelial neoplasia. *Clin. Obstet. Gynecol.*, 1967. 10, 748—784.
- The Walton report. Cervical cancer screening programmes. *Can. Med. Assoc. J.* 1976. 114, 1003—1033.
- ZUR HAUSEN, H., GISSMANN, L., SCHLEHOFER, J. R.: Viruses in the aetiology of human genital cancer. *Progr. Med. Virol.* 1984, 30, 170—186.

## A MEGELŐZÉS SZEREPE A DAGANATOK ELLENI KÜZDELEMBEN

---

*A világ fejlett országaiban a daganatos betegségek a halálokok sorrendjében a második helyen állnak. Magyarországon is igen magas ezek aránya. Az eddigi vizsgálatok azonban azt mutatják, hogy ez a szám megfelelő megelőző tevékenységgel jelentősen csökkenthető. A feladat nehéz és bonyolult, nemcsak laboratóriumi kutatásokat, statisztikai felméréseket igényel, hanem az életmód megváltoztatását, a társadalmi tudat formálását is megkívánja.*

---

A daganatos betegségek az elterjedt és ma még nehezen befolyásolható betegségek közé tartoznak: ezért megelőzésük rendkívüli jelentőségű lenne az emberiség történetében. Hogy ez a kutatási irány sikerre vezessen, több lépésre van szükség. Az első lépés statisztikai felmérés a különböző országok vagy települések daganat-gyakoriságának megállapítására, és ezen belül annak nem, kor és lokalizáció szerinti eloszlására. A második lépés összefüggések keresése a foglalkozás, a település, a táplálkozás, az életstílus, a családi halmozódás, a fertőzés és a daganatok gyakorisága stb. között, és amennyiben a számszerű adatok valamilyen kockázati tényező jelenlétét sejtetik, az összefüggés kísérletes igazolása. Végül a harmadik feladat az első két lépés eredményeinek birto-  
kában a megelőző intézkedések kidolgozása. Itt kívánjuk megjegyezni, hogy a „megelőzés” kifejezést a mai orvosi szóhasználat tágran értelmezi. Az *elsődleges megelőzés* azoknak az orvosi és társadalmi intézkedéseknek az összefoglaló neve, amelyek a betegség kifejlődését hivatottak megakadályozni. A „*másodlagos*” megelőzés célja a már megbetegedett egyén betegségének korai felismerése és az ebből adódó lehetőségek kihasználása a végleges gyógyulás érdekében. Végül a „*harmadlagos*” megelőzés a meggyógyított vagy kezelt beteg védelme a daganatos betegség késői következményei, például az áttétképződés ellen. Az orvostudományon belül az elsődleges megelőzés elsősorban a közegészség-  
tan, míg a másodlagos és harmadlagos megelőzés elsősorban a klinikai orvostudományok feladata. Ebben a tanulmányban a megelőzést a szó szűkebb értelmében, kizárólag az elsődleges megelőzésre alkalmazzuk, és az ismertetett három lépés eredményeiből kívánunk néhányat bemutatni.

### A daganatos betegségek elterjedtsége és megoszlása

A daganatos halálozás az iparilag fejlett országokban a halálozási sorrend második helyén áll, és minden ötödik ember rákban hal meg. A megbetegedettek 80%-át az 50 év feletti korosztályokban diagnosztizálják, és általában több



a férfi, mint a női beteg. A daganatok szervi lokalizációjában az utóbbi években szerkezeti változások történtek. Amíg néhány évtizeddel ezelőtt még a gyomor daganatai vezették a listát, addig napjainkban a hörgők daganatai törtek az élre, számuk ma is egyre nő, ugyanakkor a gyomor daganatainak gyakorisága látványosan csökken, nem tudni miért.

Hazánkban az elmúlt 25 esztendőben nagyjából változatlan népességszám mellett a daganatos betegségben *elhaltak száma* csaknem megkétszereződött (1. táblázat). A növekedésben kétségtelenül szerepet játszik a lakosság korösszetételének megváltozása, hiszen az időskorúak számának növekedése egyben a veszélyeztetett népesség számának növekedését is jelenti. Arra is gondolnunk kell, hogy az elmúlt évek diagnosztikai fejlődése hozzájárult a daganatok biztosabb felismeréséhez. Ez a két tényező azonban együttesen sem tudja megmagyarázni a kétszereződést, és arra kell gondolnunk, hogy a daganatok száma

1. táblázat. Magyarország lakosságának általános és daganatos halálozása az 1960., 1970. és 1984. években  
A számok 1000 főben értendők

Év	A népesség száma	Összes halálozások száma	Daganatos halálozások száma
1960	9961,0	101,5	16,9
1970	10322,1	120,2	22,2
1984	10678,8	146,1	28,5

abszolút is növekedett. Bárhogy áll a kérdés, a tény az tény marad: hazánkban évente annyi daganatos beteg hal meg, amennyi pl. Gödöllő város összlakossága. Ha a daganatok lokalizációját tekintjük, az iparilag fejlett országokhoz hasonlóan férfiakban nálunk is a légutak és a tüdő daganatai haladnak az élen, majd ezt követik a gyomor, a vastagbél és a prosztata daganatai. Más a helyzet a nők daganatos megbetegedéseinek eloszlásában. Itt a vastagbél daganatai vezetnek, majd ezt követik az emlő, a nemi szervek, majd a gyomor, illetve a hörgők daganatai. Külföldi tapasztalatok alapján a halottak számából következtetni tudunk az év folyamán felismert új betegek számára is. Elvégezve a számítást kiderül, hogy ez lényegesen magasabb, mint a valóban bejelentett esetek száma, és ebben az eltérésben a bejelentési fegyelem elmulasztása játsza a főszerepet. Talán nem tévedünk nagyot, ha a bejelentett esetek számához annak kb. 30%-át adjuk hozzá.

Nemcsak a daganatok szervi eloszlásának jelenlegi helyzete, hanem annak *negyedszázados változása* is hasonlít a fejlett ipari országok adataihoz (2. táblázat). 1960-ban még mind férfiben, mind nőben a gyomor daganatai álltak az első helyen, a halálozás azonban jelentősen csökkent, és ennek csupán elenyésző része írható a sikeresebb gyógyítás javára. Az okot nem tudjuk, a magyarázkodó spekulációkkal itt most nem foglalkozunk. Sajnálatosan emelkedik a végbél- (és valószínű a vastagbél) daganatos halálozás, de a leglátványosabb a hörgőrák előretörése. Hazánkban jelenleg háromszor annyi férfi és kétszer annyi nő hal meg hörgőrákban, mint 24 évvel ezelőtt.

Megismerve a legfontosabb statisztikai mutatószámokat, felmerül a daganatok kóreredetének kérdése. Az elmúlt évtizedek során számos kockázati

2. táblázat. A 100 ezer lakosra jutó daganatos halálozás Magyarországon 1960-ban, 1974-ben és 1984-ben  
(Nagy 1977. és a Demográfiai Évkönyv 1984. nyomán)

A rosszindulatú daganat lokalizációja	1960			1974			1984		
	Ffi	Nő	Össz.	Ffi	Nő	Össz.	Ffi	Nő	Össz.
Légcső, hörgő, tüdő	32,7	8,7	20,3	66,8	14,8	40,0	92,3	20,0	55,0
Végbél	6,6	6,4	6,5	12,6	10,0	11,3	17,3	14,2	15,7
Gyomor	55,6	38,6	46,9	51,6	31,9	41,4	39,4	23,5	31,2
Női emlő	—	16,1	—	—	28,4	—	—	17,2	—
Petefészek, méh	—	28,3	—	—	25,5	—	—	15,3	—
Prostata	12,2	—	—	23,5	—	—	11,4	—	—

tényezőt ismertünk meg, ezek közül válogattunk ki néhányat. Különös gondot fordítottunk arra, hogy a foglalkozás, a környezetszennyeződés, a táplálkozási az alkohol, a dohányzás és a gyógyszerfogyasztás, valamint a daganatképződés, összefüggéseinek tárgyalásakor a hazai helyzetre is rámutassunk.

### Foglalkozás és daganatképződés

Az első, ismert okokra visszavezethető daganat foglalkozási rák volt. *Pott* angol sebész írta le először, 1775-ben a kéményseprők herezacskórákját és annak keletkezésében — nagyon helyesen — a koromnak tulajdonított elsődleges szerepet. Ezután hosszabb szünet következett, majd a múlt század végén figyelték meg az aszfaltmunkások bőrrákját és az anilinnal foglalkozók hólyagrákját. Több évtized telt el, amíg rájöttek arra, hogy a hólyagrákért nem maga az anilin, hanem az azt szennyező három vegyület: a benzidin, a béta-naftilamin és a 4-aminobifenil felelős. Végül is ezek a megfigyelések vezettek a foglalkozási daganatok részletesebb vizsgálatához, amelyet úgy végeztek, hogy foglalkozási áganként meghatározták a hosszabb ideje dolgozók daganat-gyakoriságát, és azt az átlagos népesség daganat-gyakoriságával hasonlították össze. Így írták le a benzollal dolgozók fehérvérűségét, az arzénrel foglalkozók bőrrákját, a nikkellel és krómmal dolgozók hörgőrákját, valamint az azbeszt-exponáltak tüdő-, mellhártya- és hashártya daganatait. Újabb keletű felismerés a Japánban működő nitrogén—mustárüzemek dolgozóinak tüdőrákja, Amerikában a bisz-(klórmetil)-éter expozíciónak kitett munkások hörgőrákja, a Shell üzemek szerves kémikusainak hasnyálmirigyrákja és a PVC-üzemek munkásainak különleges, érederetű májdaganata, amelyet a vinilklorid okoz. A kémiai anyagokon kívül a munkahelyi ionizáló sugárzások emelik a daganatos betegek számát. Régebben a röntgenorvosok bőrrákja, a rádiumot és mezotoriumot tartalmazó világítófestékekkel dolgozó munkásnők állsontdaganata, jelenleg az uránbányászok hörgőrákja, és az atomfizikusok és technikusok fehérvérűsége áll az érdeklődés előterében.

A munkahelyi kémiai anyagok és radioaktív sugárzások rák okozó hatását állatkísérletek bizonyítják. Az arzén kivételével valamennyi felsorolt vegyü-

lettel és ionizáló sugárzással előidézhető mutáció, kromoszómarendellenesség vagy daganat.\*

A foglalkozási daganatok jelentőségét az egész népesség daganatgyakoriságának szempontjából különböző módon ítélik meg. Vannak akik az összes daganatok 2%-át, mások 40%-át foglalkozási ártalomra vezetik vissza. A becslést az teszi kétesé, hogy a dolgozók gyakran változtatnak munkahelyet, a technológia is gyorsan változik és a 15–30 év lappangási idő elteltével nehéz visszakövetkeztetni — ha egyáltalán lehetséges — a valódi okra. Általában 4%-ra becsülik a foglalkozási eredetű daganatok gyakoriságát. Bár hazánkban ez a szám jóval

3. táblázat. Néhány, az emberben is biztosan rosszindulatú daganatot okozó ipari mérge elterjedtsége az Egyesült Államokban (Newell 1983. nyomán)

Az ipari mérge megnevezése	Az exponáltak száma	
Arzén és vegyületei	545	ezer munkás
Azbeszt	2,5	millió munkás + L
Benzidin	86	ezer munkás
Benzol	3,0	millió munkás
Kátrány, korom, kenőolaj	120	ezer munkás + L
Kadmium és vegy.	360	ezer munkás + L
Króm és vegy.	?	+ L
Nikkel és vegy.	710	ezer munkás + L
Vinilklorid	3,5	millió munkás + L

Megj.: A + L (lakosság) azoknak az exponáltaknak a számát jelentik, akik foglalkozásuknál fogva nem veszélyeztetettek, de veszélyes ipari üzemek körül élnek. Számuk ismeretlen, vinilklorid esetében 4,6 millió fővel számolnak.

4% alatt van: ehhez némi kommentárt kell fűzni. Magyarországon — bár iparilag csak közepesen fejlett ország — számos veszélyes üzem működik. Kohászatunk és fémfeldolgozó iparunk dolgozik kromáttal és nikkellel, van azbesztüzemünk, uránbányánk és PVC-t termelő gyárunk, atomerőművünk, számos röntgen- és izotóplaboratóriumunk. Mint a mellékelt táblázatból kitűnik (3. táblázat), az Egyesült Államokban megbecsülhető a veszélyes kémiai üzemben dolgozók száma, nálunk — tudtommal — ilyen kataszter nem készült. Ugyanakkor a 3/1981. sz. Egészségügyi Minisztériumi rendelet több foglalkozási daganat (17. húgyutak rosszindulatú daganatai, 28. bőrrák, 49. légutak rosszindulatú daganatai) bejelentését teszi kötelezővé. Hogy ennek ellenére a bejelentett daganatos betegségek száma nem teszi ki az összes daganatos betegségek 4%-át, vagy azt jelenti, hogy kitűnő az üzemegészségügyi szolgálat és magas szinten áll a megelőzés, vagy azt, hogy rossz a bejelentési fegyelem, vagy azt — és ez a legvalószínűbb —, hogy a daganatos beteg kikérdezésekor nem derül fény az előző munkahelyekre, vagy ha igen, az utólagos, visszamenőleges bejelentésre már nem kerül sor.

\* L. a kémiai rákkeltókról e számunkban Sugár János tanulmányát.

Az ipar — ezen belül az atomenergia- és vegyipar — rohamos fejlődése, a mezőgazdaság kemizálása, valamint a közlekedés szerkezetének átrendeződése nagymértékben szennyezte az ember környezetét alkotó légkört, a talajt és a természetes vizeket.

Az analitikai mérések idegen anyagok és radioaktív izotópok egész sorát mutatták ki. Ezek közül a policiklusos szénhidrogének (amelyek legismertebb és legjobban mérhető tagja a benzpirén), nitrozaminok, nitrozált policiklikus szénhidrogének, különböző radioaktív nuklidek, azbeszt-rostok, króm—nikkel—kadmium- és arzéntartalmú porok állatkísérletekben is rák okozónak bizonyultak. Az első közlemények a nagyvárosi lakosság nagyobb daganat — ezen belül hörgőrák — halálzásáról számoltak be, és összefüggést sikerült kimutatni az azbeszt-rostokat tartalmazó levegő és a lakosság mesothelioma halálzására, az azbeszt-rostokat tartalmazó ivóvíz és a lakosság gyomorrák-halálzására, valamint a magas arzéntartalmú ivóvíz és a lakosság bőrdaganat megbetegedése között. Az évek múlásával azonban a statisztikai adatok értékelhetőségét egyre többen kétségbe vonták. Az ipartelepek, nagyvárosok, szennyezett vizet fogyasztók száma állandóan változik. A statisztikák nem vehetők tekintetbe minden egyes egyednél az expozíció nagyságát, a múltbeli foglalkozást, az ugyancsak múlt táplálkozási és dohányzási szokásait, és gyakran elfeledkeznek az összehasonlításra kerülő települések lakosságának átlagos korösszetételéről stb. Nem támasztják alá az összefüggéseket az állatkísérletek sem: ezekben a kísérletekben ugyanis más úton adagolt és jóval nagyobb expozíciónak kitett állatokban lehet létrehozni azokat az emberi daganatokhoz többé-kevésbé hasonló elváltozásokat, mint amelyeket az emberi környezetben előforduló koncentrációk alapján várhatunk. Mindezek számbavétele után nem marad több konkrétumunk mint az, hogy a környezetünkben előforduló rák okozó anyagok — talán egymás hatását erősítve — szerepet játszhatnak a tüdődaganatok, esetleg körülírt földrajzi területek meghatározott szervi daganatgyakoriságában. Azt azonban, hogy a környezeti szennyeződés milyen mértékben felelős az össznépeség daganatos halálzásáért, ma még felelősséggel megbecsülni sem lehet.

Hazánk közepesen fejlett ipari ország, így levegőjének szennyezettsége — eltekintve néhány ipari központtól és közlekedési csomóponttól — nem tekinthető súlyosnak. A por benzpirén tartalmának vizsgálata azonban azt mutatta, hogy télen, a fűtési időtartam alatt számolni kell jelentős emelkedéssel és az alumínium-iparból származó porminták is tartalmaznak policiklikus szénhidrogéneket. A talaj benzpirén-tartalma megegyezik a világirodalmi adatokkal, de meglepő, hogy a Dél-Alföld néhány, a mélyből feltörő hévize mennyi policiklikus szénhidrogént tartalmaz: szerencsére ezek nem kerülnek emberi fogyasztásra. Elgondolkodtató viszont, hogy ivóvizeink egy része megengedhetetlenül sok nitrát-iont tartalmaz, és ez lehetőséget ad nitrozamin képződésére mind a konyhai műveletek közben, mind a gyomor-bélsatornában. Az elmondottakból érthető, hogy hazánkban is történtek próbálkozások a levegőszennyeződés és a gégerák, illetve a magas nitráttartalmú ivóvizek és a gyomordaganatok összefüggésének igazolására. Az előzetes eredmények biztatóak, de végleges állásfoglalásra csak az esetszámok kibővítése után kerülhet sor.

Több évtizedes tapasztalat, hogy a különleges táplálkozási szokásoknak hódoló népesség körében fokozott, vagy ellenkezőleg, csökkent bizonyos szervek daganatának gyakorisága. A Boden-tó környékének bőséges füstölt sertéshúst fogyasztó lakossága, valamint az izlandi kikötők és a rigai öböl jelentős mennyiségű füstölt hallal táplálkozó halászaik között feltűnően gyakori a gyomorrák. Zambiában a lakosság házi készítésű szeszes italokkal él, és ugyanitt szokatlanul nagyszámú nyelőcső-daganatot figyeltek meg. Nyugat-Afrikában és Indonéziában az elsődleges májrák kiugró gyakorisággal fordul elő, az éhező lakosság a penésszel szennyezett élelmiszereket sem veti meg. Ott, ahol a népesség főleg állati termékeket fogyaszt, gyakori, míg vegetáriánusok között feltűnően kevés a vastagbél-daganatok száma. Túltáplált, elhízott egyedekben az emlődaganatok nagyobb számban jelennek meg, mint normálsúlyú vagy sovány egyedekben — és még folytathatnánk a sort. Fokozza a táplálkozás és a daganatképződés közti kapcsolat gyanúját az a megfigyelés is, hogy több, kifogástalanul végzett állatkísérletben a táplálék összetételének megváltoztatásával, vagy az emberi ételmezésben használt adalékanyagok etetésével fokozódó vagy csökkenthető a spontán, illetve a kémiai rák okozókkal előidézett daganatok száma. Azt is megfigyelték, hogy az emberi élelmiszerekben szennyezésként előforduló fémek, növényvédőszer, műanyagkomponensek vagy penészgombamérgek egy része alacsonyabbrendű élőlényekben mutagén, magasabbrendű fajokban mutagén és rák okozó hatású. A statisztikai megfigyelések és az állatkísérletek egybevetése kétségtelenné teszi a táplálkozás és egyes szervek — különösen nyelőcső, a gyomor, a vastagbél, a máj és az emlő — daganatgyakoriságának összefüggését, de az összefüggés mikéntje csak néhány esetben bizonyított.

Említettük, hogy a túltáplálás fokozza a vastagbél-tumorok előfordulását. Állatkísérletekből kiderült, hogy ez csak akkor igaz, ha a kalóriafelesleg elsősorban állati zsiradék és evvel egyidejűleg a táplálékban fellelhető növényi rostok száma kevés. Feltételezik, hogy a zsírdús diéta koleszterin-jéből a bélbaktériumok policiklikus szénhidrogéneket, elsősorban benzpirént szintetizálnak. A növényi eredetű ételek védőhatása kettős: egyrészt a rostok fokozott perisztaltikát idéznek elő, és így nincs elegendő idő a bakteriális tevékenységre, másrészt a növényekben található indolszármazékok aktiválják a bélfal arilhidroxiláz-aktivitását, és ezzel elősegítik a benzpirén lebomlását. A nyelőcső daganatok gyakoriságának feltűnő emelkedését a fokozott nitrozamin bevitellel vezetjük vissza, míg a trópusi elsődleges májrákok körfejlődésében a penészgombáknak tulajdonítunk szerepet. Az élelmiszereket ellepő penészgombák mérge közül ugyanis a legelterjedtebb az *aflatoxin*, amelynek átalakulási termékeit szoptató anyák tejéből is sikerült kimutatni. A gombatoxin már mikrogrammos mennyiségben májdaganatot okoz kísérleti állatokban, így valószínű, hogy az éhezéstől és a járványos májgyulladás vírusától amúgy is sérült emberi májban is elindítja a sejthurjánzást.

Említettük, hogy táplálékaink nemcsak rák okozó anyagokat tartalmaznak, hanem olyan tényezőket is, amelyek *gátolják* a daganatok kifejlődését. Állatkísérletekben ilyen anyagoknak bizonyultak a már fentebb említett növényi

\* Más megközelítésből ugyancsak foglalkozik e kérdéssel a számban Sugár János tanulmánya.

rostokon kívül az A-vitamin és származékai, az E-vitamin, a szelén, az adalékanyagoknak használt butil—hidroxil—toluol. Külön szeretnénk megemlékezni a C-vitaminról, amelynek rákellenes hatását szenvedélyesen vitatják. Való igaz, hogy a nitrozaminok keletkezése mind az élelmiszerekben, mind az emberi gyomornedvben C vitaminnal meggátolható, de ezen kívül nincsen olyan kísérletes vagy epidemiológiai bizonyítékunk, amelyre ellenbizonyítékot ne találtak volna.

A fentiekből kiderült, hogy táplálkozási szokásaink, valamint élelmiszereink idegenanyag tartalma jó vagy rossz irányban befolyásolhatja a daganatképződést. Mi a helyzet hazánkban? Nagyszámú népeségmintán végzett szűrővizsgálatok egyértelműen bizonyítják, hogy lakosságunk jelentős része túltáplált, és a kalóriafelesleg elsősorban állati zsiradékból adódik. Ugyanakkor a kívánatosnál kevesebb a zöldfőzelék, a saláta és a gyümölcsfogyasztás, ami nemcsak kevesebb növényi rostbevitelt, hanem téli—tavaszi csökkent C-vitamin bevitelt is jelent. Ugyanakkor A- és E-vitamin ellátásunk a kívánt mértéknek megfelelő. Számos vizsgálat történt élelmiszereink policiklikus szénhidrogén és aflatoxin tartalmára: az előbbi főleg a nagyforgalmú utak mellett termesztett főzelék- és salátafélék levelein, az utóbbi néhány import áruban volt jelentős. Nitrozamin vizsgálatok — ismerve a technikai nehézségeket — csak elvétve történtek, de állatkísérletekben bebizonyosodott, hogy néhány nálunk is használt növényvédőszer nitrozálható, és a termék daganatkozó hatással bír. Annyi már a hiányos adatokból is összeállítható, hogy hazánk lakosságának táplálkozási szokásai kockázatot jelenthetnek a vastagbél és emlődaganatok gyakoriságában, míg élelmiszereink rák okozó anyagainak mennyisége — a rendelkezésre álló adatok alapján — nem kevesebb és nem több, mint más hasonló fejlettségű országban.

## Alkoholfogyasztás

Az alkoholfogyasztás máj- és idegrendszeri károsító hatása közismert, és az orvosi köztudat több más szervrendszerkárosodását is nyilvántartja: a daganatképződésben játszott szerepe azonban nem ennyire egyértelmű. Bizonyos alkoholféleségeket fogyasztónál feljegyezték a szájjüreg, a nyelőcső- és a máj daganatainak gyakoriságát, és ismerünk olyan adatot is, hogy az alkohol elvonása férfiaknál 7%-kal, nőknél 2%-kal csökkentené a daganatos halálozást. Ha ez a becslés valós, akkor az Egyesült Államokban évente 12 000, hazánkban évente 900 rákos halálozást írhatnánk az alkohol rovására. Ez a szám azonban megalapozatlan, és fokozza a kétséget, hogy az alkohol mint kockázati tényező állatkísérletekben sem bizonyítható. Amennyit ma mondani tudunk, csupán annyi, hogy az alkohol — más kockázati tényezőkkel együttesen — szerepet játszhat egyes daganatfeleslegek kórfejlődésében.

## Dohányzás

Amennyire kétséges az alkohol szerepe a daganatok kórfejlődésében, annyira kétségtelen a dohányzás és a daganatképződés kapcsolata. 1950 óta napjainkig több millió fős statisztikák bizonyítják, és többen úgy vélik, hogy ez az eredmény az elmúlt évtizedek egyik legnagyobb orvosi felfedezése. A következőkben vegyük sorba az epidemiológiai vizsgálat sorozat legfontosabb megállapí-

tásait. 1. A dohányzás és egyes szervek daganatának gyakorisága között összefüggés van, és a gyakoriság arányos a dohányzási szokás időtartamával és az elszívott cigaretták számával. 2. Napi 20 cigaretta felett a leggyakoribb a hörgők rákja, majd ezt követik a dohányfüsttel érintkező többi szerv: a gége, a szájüreg és a nyelőcső daganatai. A prosztata és a vastagbél daganatai ezzel szemben biztosan függetlenek a dohányzástól (4. táblázat). 3. Az összefüggés megdöbbentő számokkal fejezhető ki: a rendszeres dohányzónak tizenegyszer nagyobb az esélye, hogy hörgőrákban és ötször nagyobb az esélye, hogy gégerákban betegedjen meg, mint a nemdohányzónak. 4. A dohányzás hirtelen abbahagyása a magas kockázatot három évig nem befolyásolja, majd a kockázat lassan csökkenni kezd, de csak 10–15 év múlva éri el a kontroll csoportét. Vita tárgyát képezi a passzív dohányzók veszélyeztetettsége. Mivel a passzív dohányzók vérének szénmonoxid és nikotintartalma elenyésző az aktív dohányosokhoz képest, így feltehetően a karcinogén hatás sem lehet jelentős. 5. Filteres cigarettát szívókon a kockázat némileg csökken, de a csökkenés jelentősége egyelőre vitatható.

4. táblázat. A daganatos halálozás számított és valós értékei az Egyesült Államok dohányzó és nemdohányzó lakosságának körében. A táblázat hét tanulmány összesítése alapján készült (Higgins, Lilienfeld és Last 1980. nyomán)

A rosszindulatú daganat lokalizációja	Számított érték	Dohányzók valós értéke	Valós: számított arány	Nemdohányzók valós értéke
Hörgők, tüdő	170	1833	10,8	123
Gége	14	75	5,4	8
Szájüreg	37	152	4,1	27
Nyelőcső	33	113	3,4	19
Proszтата	253	318	1,3	198
Vastagbél	422	395	0,9	307

A dohányzás daganatoko­zó hatását megerősítik azok az analitikai vizsgálatok is, amelyek a több száz gázalakú, gőzalakú vagy aeroszolhoz adszorbeált vegyület közül rák­ko­zó policiklikus szénhidrogéneket, arzént, nitrozaminokat, cserzőanyagokat, plutóniumot stb. mutattak ki. Az állatkísérletek is egyértelműek: kísérleti állatokban, amelyekben hörgőrák spontán nem fordul elő, dohányfüst idült belélegeztetésével rákmegelőző állapotokat, illetve hörgő daganatokat lehet előidézni.

Hazánkban az összdohánytermelés 20 ezer tonna, elenyésző szám a világ nagy dohánytermelőihez viszonyítva. Annál megdöbbentőbb, hogy 1960 óta a belkereskedelemben forgalomba hozott cigaretták száma megkétszereződött, és napjainkban 4 millióra tehető a dohányzók száma. Ha az egy fő 15 éven felüli lakosra számított cigarettafogyasztás mértékét tekintjük, akkor 3000 cigarettával az Egyesült Államokat, Kanadát, Nagy-Britanniát, Japánt, Írországot követjük a sorrendben, megelőzve az NSZK-t, Belgiumot, Törökországot, Svájcot. Ez más szóval azt jelenti, hogy hazánk előkelő helyet foglal el egy olyan kockázati tényező fogyasztásában, amelyet ma első helyre teszünk a daganatképződést elősegítő faktorok között.

Az utóbbi időben több gyógyszer daganatkozó hatását mutatták ki, és ma már elfogadott az „iatrogén karcinogenezis” fogalma. A problémára egy tragikus megfigyelés terelte a figyelmet. Az Egyesült Államokban terhességük utolsó szakaszában sok asszonynak dietilstilbösztrolt adagoltak, hogy evvel is elkerüljék a fenyegető abortuszt. A terhességet valóban sikerült is kiviselniük, de néhány lánygyermeknél 10–15 éves lappangási idő után a nemiszervekben rosszindulatú daganat keletkezett. Az eset nyomán átvizsgálták a különböző gyógyszereket, és ennek eredményeképp az egészségügyi hatóságok nyolc gyógyszert ítétek rák okozónak, közöttük a gyakran használt antibiotikum klóramfenikolt, a fájdalom- és lázcsillapító fenacetint és az epilepszia-ellenes difenilhidantoint. Különösen veszélyesek azok a gyógyszerek — és természetesen a terápiás besugárzás —, amelyeket daganatok elpusztítására használnak: ezek több éves vagy évtizedes lappangási idő után maguk is úgynevezett másodlagos daganatot okozhatnak. Természetesen ez a mellékhatás nem lehet akadály a már fennálló daganat kezelésének és az élet meghosszabbításának. Az Egyesült Államokban kb. egy millióra teszik az említett gyógyszerekkel kezelték számát, ezek közül azonban csak elenyésző számú betegnek lesz a gyógyszere visszavezethető daganatos betegsége. Hazánkban a veszélyesnek minősített gyógyszerrel kezelték száma nem ismert, de nem valószínű, hogy mint kockázati tényező, jelentős szerepet játszana az össz népesség daganatgyakoriságának fokozódásában.

### Lehetőségek a megelőzésére

Az elmúlt években számos próbálkozás történt annak meghatározására, hogy a fentebb említett kockázati tényezők milyen arányban vesznek részt az össz népesség daganatgyakoriságának kialakulásában. A legelfogadottabb *Doll és Peto* számítása, akik szerint az összes daganatos halálozás 4%-áért a foglalkozás, 30%-áért a nem megfelelő táplálkozás, 30%-áért a dohányzás felelős. Más oldalról az a vélemény, hogy a vastagbél- és emlődaganatok gyakorisága a táplálkozás megváltoztatásával, míg a hörgőrákok a dohányzás elhagyásával jelentősen csökkenthetők; ez a három daganatféleség pedig az összes daganatok 42%-át alkotja. A két becslést egybevetve biztató kép tárul elénk: munkahelyi megelőző intézkedésekkel, a táplálkozási szokások és az életstílus megváltoztatásával a daganatos halálozás a következő évtizedekben a felére csökkenthető — és ekkor még nem is szóltunk a környezetszennyeződés, az alkoholizmus és a gyógyszertúlfogyasztás elleni küzdelem jótékony hatásáról és figyelmen kívül hagytuk a kísérletes, klinikai és megelőző orvostudományok további fejlődését.

A megelőző intézkedések egy része máris adott: az 1967. évi II. törvény a Munka Törvénykönyvéről, az 1972. évi II. törvény az egészségügyről, az 1976. évi II. törvény az emberi környezet védelméről, az 1976. évi IV. törvény az élelmiszerekről és az 1980. évi I. törvény az atomenergiáról, azok végrehajtási utasításai, az azokhoz csatlakozó minisztertanácsi és szakminiszteri rendeletek, utasítások, szabványok egyben a daganatok megelőzésének is leghatékonyabb eszközei. Ezekben a jogszabályokban és szabványokban ugyanis értelemszerűen benne van a dolgozók védelme a munkahelyi daganatképző sugárzásokkal és vegyi anyagokkal szemben, a lakosság védelme a környezeti háttérsugárzástól



és rák okozó anyagoktól, valamint az élelmiszerek veszélyes szennyezésétől. Más kérdés, hogy ezeket az előírásokat mennyire lehet betartani, és amennyiben lehet, mennyire tartják be.

Máig is megoldatlan a táplálkozás problémája, amelyben — levetve hagyományos szokásainkat — új stílusú étkezés propagálást kellene elkezdeni. Kétségtelen, hogy ma még egészségnevelésünk sem áll hivatása magaslatán és tömegkommunikációs eszközeink sem szolgálják kielégítően az egészségvédelmet. De azt is tudomásul kell vennünk, hogy a táplálkozási szokások megváltoztatásának propagálása egymagában nem lesz elegendő mindaddig, amíg a szénhidrátok és állati zsíradékok könnyebben hozzáférhetőek lesznek a kisfizetésű tömegek számára, mint a zöldség- és gyümölcsfélék. Pedig a táplálkozási szokások megváltoztatása azért is fontos lenne, mert a szív- és érbetegségek elleni küzdelemben ugyanolyan változtatások kívánatosak mint a daganatok elleni küzdelemben. Hasonló a helyzet a dohányzásnál, amelynek erőteljes redukciója nemcsak a hörgőrákban, hanem az idült tüdőbetegségben és szívizom-infarktushban elhaltak számát is jelentősen csökkentené. Az elmúlt években már történt egy és más a dohányzás ellen, ez azonban nem elegendő. Az elkövetkező évek kötelező feladata olyan stratégia kidolgozása, mely megálljt int súlyos önpusztító szokásunknak.

Végezetül két olyan — elsősorban laboratóriumi munkát igénylő — tevékenységről emlékezzünk meg, amely ugyancsak a daganatok elsődleges megelőzését szolgálja. Ha igaz az a feltevés, hogy az emberi daganatok 60—80%-át rák okozó anyagok felelősek — márpedig a fent elmondottak alapján ennek lehetősége nincs kizárva — akkor jogos az a következtetés, hogy minden olyan ipari alapanyagot, növényvédőszert, élelmiszer-adalékanyagot, kozmetikumot, háztartási vegyszert, gyógyszer stb. amely az emberi környezetben már eddig is elterjedt, vagy amely a jövőben kerül az emberi környezetbe, meg kell vizsgálni és amennyiben a daganatokozó hatás bizonyított, el kell távolítani. Nyilvánvaló, hogy a vizsgálat hosszú lejárátú állatkísérletekkel lenne kívánatos, azonban a hosszú időtartam nemcsak költséges, hanem a vizsgálandó anyagok számát is korlátozza. Az információ értékéhez is kétség férhet, ha meggondoljuk a következőket. Tegyük fel, hogy egy általánosan elterjedt élelmiszerfesték csak minden tízezredik egyénben indukál daganatot. A veszély így is nagy, hiszen a Szovjetunió, vagy az USA népességét véve alapul ez évente 20 ezer friss daganatos megbetegedést jelentene. Ennek ellenére ez a vegyület 1000 egérben vagy patkányban még semmi elváltozást nem okozna, 10 000 állatban mindössze egy daganatot indukálna — ezt nyilván véletlennek tartanánk — és legalább 30 000 állatra lenne szükség ahhoz, hogy gyanúnkat felkeltse. Érthető, hogy ezek után röviden kivitelezhető és nagyszámú kísérleti objektumot igénylő módszerek után kutattak, és ezeket meg is találták baktériumokban, ecetmuslicákban vagy túlélő emlőssejteknél. Sajnos, ezek a módszerek is sok kívánnivalót hagynak maguk után, ezért egyszerre több, rövid idejű vizsgálmódszer elvégzése kívánatos, így a költségek is egyre emelkednek. Ennek ellenére a fejlett országokban több termék vizsgálata kötelező, és öröndetes, hogy hazánkban is egyre szaporodik azoknak a laboratóriumoknak a száma, amelyben egy vagy néhány rövid lejárátú daganatokozó hatásvizsgálatot végeznek. Az viszont meggondolandó, nem lenne-e helyesebb ezeket a vizsgálatokat egy vagy két centralizált és jól felszerelt laboratóriumban végezni, nemzetközileg is előre egyeztetett terv alapján. A másik, sok sikerrel kecsegtető laboratóriumi munka a daganatok gyógyszeres megelőzésének, az ún.

kemoprevenciónak kutatása. Az előzőkben már említettük, hogy élelmiszereinkben előfordulnak a daganatképződést gátló anyagok, és ezek közül állatkísérletekben a *retinoidok* bizonyultak különlegesen hatásosnak. Elképzelhető, hogy a veszélyeztetett lakosságban, vagy a rákmegelőző állapotban szenvedőkön az idejében történő beavatkozás megelőzi a daganatok kifejlődését.

Összefoglalva az elmondottakat megállapítható, hogy a daganatos halálozás megfelelő megelőző tevékenységgel jelentősen csökkenthető. Ez a tevékenység nehéz és bonyolult statisztikai, laboratóriumi, egészségnevelő és társadalmi tudatformáló munkát kíván. A cél azonban lelkesítő, és reális, és a megelőző orvostudomány képviselője sem hagyhatja el vereséggel a csatateret.

## Beérkezett könyvek\*

### Természettudományok

*Bartók Mihály—Molnár Árpád*: Diolok dehidratálása; *Náray-Szabó Gábor*: Elekt-roakusztikus potenciálképek a kémiai és a biokémiai; *Fábry László*: Reaktív szilícium-intermedierek. (A kémia újabb eredményei 63.) Akadémiai Kiadó, 1986. 225 l. Ára 55 Ft.

Flavonoids and Bioflavonoids 1985. Szerkesztette *Farkas, L., Gábor, M. és Kállay, F.* Akadémiai Kiadó, 1986. 465 l., 163 ábra, 78 táblázat. Ára 570 Ft.

Industrial Application of Radioisotopes. Szerkesztette *Földiák, G.* Akadémiai Kiadó, 1986. 564 l., 293 ábra, 82 táblázat. Ára 705 Ft.

*B. N. Ivakin—E. V. Karusz—O. L. Kuznyecov*: A fűrólyukvizsgálat akusztikus módszere. Akadémiai Kiadó, 1986. 349 l., 193 ábra, 22 táblázat. Ára 98 Ft.

*Lovász László—Plummer, D. Michael*: Matching Theory. Akadémiai Kiadó, 1986. 544 l., 94 ábra. Ára 680 Ft.

A neutronok szerepe a tudományban és a gyakorlatban. Szerkesztette *Kiss Dezső, Nagy Árpád és Neményi Márta*. (Az atomenergia és magkutató újabb eredményei 4.) Akadémiai Kiadó, 1986. 197 l., 14 kép. Ára 59 Ft.

### Agrártudományok

*Csizmadia Zoltán*: Röpitőtárcsás műtrágyaszóró szerkezet fejlesztése. (A mezőgazdaság műszaki fejlesztésének tudományos kérdései 66.) Akadémiai Kiadó, 1986. 82 l. Ára 17 Ft.

A gyertyán. Szerkesztette *Bondor Antal*. Akadémiai Kiadó, 1986. 115 l., 21 ábra. Ára 40 Ft.

### Társadalomtudományok

*Bollobás, Enikő*: Tradition and Innovation in American Free Verse: Whitman to Durcan. Akadémiai Kiadó, 1986. 328 l. Ára 230 Ft.

Contrasting English with Hungarian. Szerkesztette *Stephanides, É.* Akadémiai Kiadó, 1986. 291 l., 29 táblázat. Ára 205 Ft.

*Egri, Péter*: Chekhov and O'Neil. Akadémiai Kiadó, 1986. 182 l. Ára 184 Ft.

Erdei Ferenc összegyűjtött művei. Agrár-problémák 2. Agrárviszonyok és szövetkezetek. Válogatta és szerkesztette *Fekete Ferenc és Dzur Magdolna*. Akadémiai Kiadó, 1986. 317 l. Ára 122 Ft.

*Füstös László—Meszéna György—Simonné Mosolygó Nóra*: A sokváltozós adatelemzés statisztikai módszerei. Akadémiai Kiadó, 1986. 525 l. Ára 115 Ft.

*Görömbei András*: Sütő András. (Kortársaink) Akadémiai Kiadó, 1986. 313 l. Ára 44 Ft.

*Petru Groza*: A börtön homályában. (Malmaison, 1943—1944 telén. (Közös dolgaink) Gondolat, 1986. 194 l. Ára 30 Ft.

*Jászi Oszkár*: A nemzeti államok kialakulása és a nemzetiségi kérdés. (Közös dolgaink) Gondolat, 1986. 315 l. Ára 32 Ft.

*Kabdebó Lóránt*: Lakatos István. (Kortársaink) Akadémiai Kiadó, 1986. 283 l. Ára 40 Ft.

\* A tájékoztató az 1986. április—májusban beérkezett könyvek alapján készült.

*Ladányiné Boldog Erzsébet*: A magyar filozófia és darwinizmus XIX. századi történetéből 1850—1875. Akadémiai Kiadó, 1986. 192 l. Ára 76 Ft.

*Lendvai L. Ferenc*: Protestantizmus, forradalom, magyarság. (Történetfilozófiai tanulmány) Akadémiai Kiadó, 1986. 317 l. Ára 54 Ft.

A magyar irodalom története 1945—1975. II/1—2. A költészet. Szerkesztette *Béldi Miklós*. Akadémiai Kiadó, 1986. 1150 l. Ára 287 Ft.

Nevelhetőség és általános iskola III. A zalai iskolák. A nevelhetőség vélelmezése. Szer-

kesztette *Illyés Sándor*. Oktatókutatási Intézet, 1986. 336 l.

*Pomogáts Béla*: Jékely Zoltán. (Kortársaink) Akadémiai Kiadó, 1986. 265 l. Ára 35 Ft.

*Szepes Gyula*: Nyelvi babonák. Gondolat, 1986. 232 l. Ára 30 Ft.

*Vadon Lehel*: Upton Sinclair fogadtatása Magyarországon. (Modern Filológiai Füzetek 39.) Akadémiai Kiadó, 1986. 202 l. Ára 30 Ft.

*Wéber Antal*: Kolozsvári Grandpierre Emil. (Kortársaink) Akadémiai Kiadó, 1986. 230. Ára 33 Ft.

A kiadásért felelős az Akadémiai Kiadó és Nyomda főigazgatója

Műszaki szerkesztő: Sándor István

A kézirat a nyomdába érkezett: 1986. V. 21. — Terjedelem: 9,10 (A/5) ív

86.15689 Akadémiai Kiadó és Nyomda, Budapest. — Felelős vezető: Hazai György

*Megjelent az Akadémiai Kiadó gondozásában*

az

## ÚJ MAGYAR LEXIKON KIEGÉSZÍTŐ KÖTETE 1962—1980

A harmadik, változatlan kiadás FÜGGELÉKBEN tartalmazza  
a kiegészítéseket és helyesbítéseket az I—IV., valamint  
a Kiegészítő Kötet címszavaihoz.

A Függelék az újabb kiadás számára átdolgozta és kibővítette:  
Markó László

714 oldal · 21 × 29 cm · Ára kötve 270,— Ft

---

## A MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA ALMANACHJA — 1985

Az öt évenként megjelenő almanach a hazai tudományos közélet valamennyi fontos adatát tartalmazza. Fényképpel, tudományos életrajzzal mutatja be az Akadémia rendes, levelező és tiszteleti tagjait, közli a tíz akadémiai osztály működésére vonatkozó valamennyi tudnivalót, az Akadémia intézményeinek és kutatóhelyeinek leírását. Közli a tudományok doktorainak és kandidátusainak névsorát s összegyűjti a tudományos egyesületekkel és társaságokkal kapcsolatos információkat. Az almanach végén névmutató segíti a gyors eligazodást.

XXVIII + 970 oldal, 343 fénykép<sup>™</sup>. 14 × 21 cm. Kötve 225,— Ft

*Megvásárolhatók az Akadémiai Kiadó MAGISZTER Könyvesboltjában (1052 Bp., Városház u. 1.) és az Akadémiai Kiadónál (1363 Bp., Alkotmány u. 21).*

# MAGYAR Tudomány

## A TARTALOMBÓL:

A VEGA nemzetközi együttműködés

\*

Szénbányászat: gondok, remények  
és lehetőségek

\*

A modern logika és a humán tudományok

\*

A túlpartról ismét megszólaló Ioan Drăgoș

\*

Az osztrák nemzettudat zavarai  
a két világháború között

\*

Kutatás, képzés, politika a nyelvészetben

8-9  
1986

**Akadémiai Kiadó, Budapest**

# MAGYAR Tudomány

A Magyar Tudományos Akadémia Értesítője  
XCIII. kötet — Új folyam XXXI. kötet 8—9. szám  
1986. augusztus—szeptember

✱

FŐSZERKESZTŐ  
Straub F. Brunó

✱

SZERKESZTŐBIZOTTSÁG  
Beck Mihály, Berényi Dénes, Eörsi Gyula, Ferge Zsuzsa, Herman József,  
Hermann István, Jermy Tibor, Martos Ferenc, Nyers Rezső, Ránki György,  
Stefanovits Pál, Vámos Tibor, Vizi E. Szilveszter

✱

SZERKESZTŐK  
Csató Éva, Rejtő István, Szentgyörgyi Zsuzsa

A SZÁM SZERZŐI

ÁCS TIBOR, a hadtudomány kandidátusa, ezredes; ÁGH ATTILA, a filozófiai tudomány doktora, tud. tanácsadó (MSZMP Párttörténeti Intézete); ALPÁR LÁSZLÓ, a matematikai tudomány doktora, tud. tanácsadó (MTA Matematikai Kutatóintézete); BANKÓ SÁNDOR egy. adjunktus (BME); BENDER KATALIN egy. adjunktus (BME); GALAMBOS JÓZSEF, a mezőgazdasági tudomány kandidátusa, tud. titkár (MTA Földrajztudományi Kutatóintézete); JÁGER IDA, a filozófiai tudomány kandidátusa, egy. docens (Veszprémi Vegyipari Egyetem); JAKSA MARGIT egy. adjunktus (Veszprémi Vegyipari Egyetem); KISS DEZSŐ, az MTA r. tagja, főigazgatóhelyettes (MTA Központi Fizikai Kutatóintézete); KRONSTEIN GÁBOR újságíró (MTI); MARTOS FERENC, az MTA r. tagja; PAUL NEVAI egy. tanár (Ohio State University, USA); RUZSA IMRE, a filozófiai tudomány doktora, egy. tanár (ELTE); SPIRA GYÖRGY, a történelemtudomány doktora, tud. főmunkatárs (MTA Történettudományi Intézete); STIER MIKLÓS tud. titkár (MTA Központi Fizikai Kutatóintézete); SZABÓ FERENC, az MTA lev. tagja, főigazgató (MTA Központi Fizikai Kutatóintézete); TAMÁSY ISTVÁN, a műszaki tudomány kandidátusa, vezérigazgató (Bányászati Egyesülés); TOMKA MIKLÓS, a szociológiai tudomány kandidátusa, tud. főmunkatárs (Tömegkommunikációs Kutatóközpont); TÓTH ATTILÁNÉ csoportvezető (BME); TÓTH LÁSZLÓ, a közgazdaságtudomány kandidátusa, egy. docens (SZOTE); VERŐ JÓZSEF, a földtudomány doktora, osztályvezető (MTA Geodéziai és Geofizikai Kutatóintézete).

SZERKESZTŐSÉG

1051 Budapest, Münnich Ferenc u. 7. Tel.: 179—524

Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető bármely hírlapkézbesítő postahivatalnál, a Posta hírlapüzleteiben és a HÍRLAPELŐFIZETÉSI és LAPELLÁTÁSI IRODÁ-nál (HELIR, 1900 Budapest V., József nádor tér 1.) közvetlenül vagy postautólevéllyel, valamint átutalással a HELIR 215-00162 pénzforgalmi jelzőszámmal; az AKADEMIAI KIADÓ-nál (1363 Budapest, Alkotmány u. 21., Pénzforgalmi jelzőszám: 215-11482) és az Akadémiai Kiadó MAGISZTER Könyvesboltjában (1052 Budapest V. Városház u. 1. Tel.: 382—402, 382—440) Megvásárolható az AKADEMIAI KIADÓ-nál és az Akadémiai Kiadó MAGISZTER Könyvesboltjában.

Külföldön terjeszti a KULTURA Külkereskedelmi Vállalat H-1389 (Budapest 62 Postafiók 149).

## A VEGA NEMZETKÖZI EGYÜTTMŰKÖDÉS

1984 decemberében a Szovjetunióban felbocsátották a VEGA-1 és VEGA-2 űrszondákat. A VEGA-űrhajók startjával a naprendszer űreszközökkel történő kutatása harmadik szakaszába lépett. Az első szakasz az 50-es évek végétől a 60-as évek közepéig tartott, amikor a földi űreszközök első generációja a Föld közvetlen környezetét, illetve a Föld—Hold rendszert térképezte fel. Ebben a szakaszban került sor a Föld típusú bolygók első megközelítésére is. A második fázis a 60-as évek végétől számítható, amikor új, az addigiaknál bonyolultabb és hosszabb élettartamú űrszondák előbb a naprendszer belső bolygóit keresték fel, majd meglátogatták a nagybolygókat, illetve azok holdjait is. Ezen szakasz kiteljesedésének a Voyager űrszondák felbocsátása tekinthető a 70-es évek végén. Ezek a szondák azóta bejárták a Jupiter, a Szaturnusz és az Uránusz bolygók környezetét és felbecsülhetetlen értékű adatokat szolgáltatottak az óriásbolygókról.

Az 1970-es évek vége felé a bolygókutatók figyelme egyre inkább a naprendszer úgynevezett primitív égitestjei, elsősorban az üstökösök felé fordult. Ezek a primitív égitestek egy új, eddigi információinktól független forrást jelentenek a naprendszer őstörténetének felderítésében, mivel mai elképzeléseink szerint az üstökösök egy „mélyhűtött” mintát őriznek a korai Naprendszer anyagából. Megközelítésük nagy feladatot ró a ballisztikai szakemberekre, mivel kisméretűek és pályájuk nem gravitációs eredetű perturbációknak is alá van vetve. Az 1970-es évek végére azonban kiderült, hogy ezek az objektumok jelenlegi űreszközeinkkel még és már elérhetők. Ugyancsak 1980 körül vált világossá, hogy az 1986-ban a naprendszer belső területeire visszatérő Halley-üstökös viszonylag nagy tömegű űrszondákkal megközelíthető lesz. Ebben az időben a világ több nagy űrszervezete is foglalkozott a Halley-üstököshöz küldendő szonda gondolatával; végezetül az Interkozmosz, az Európai Űrügynökség és Japán űrkutatói valósították meg ezeket a terveket, míg az Egyesült Államok nem indított ugyan szondát az emberiség kultúrtörténetének talán leghíresebb üstököse felé, de az egyik nemzetközi Nap—Föld kutatóhold pályáját úgy módosította, hogy az a Föld közelében elhaladó Giacobini—Zinner-üstökös magja mögött mintegy 7800 km-re szállt el. A kapott mérési adatok valóban nagyon jelentősnek bizonyultak. E szonda csak részecskéket és elektromágneses teret mérő detektorokkal volt felszerelve.

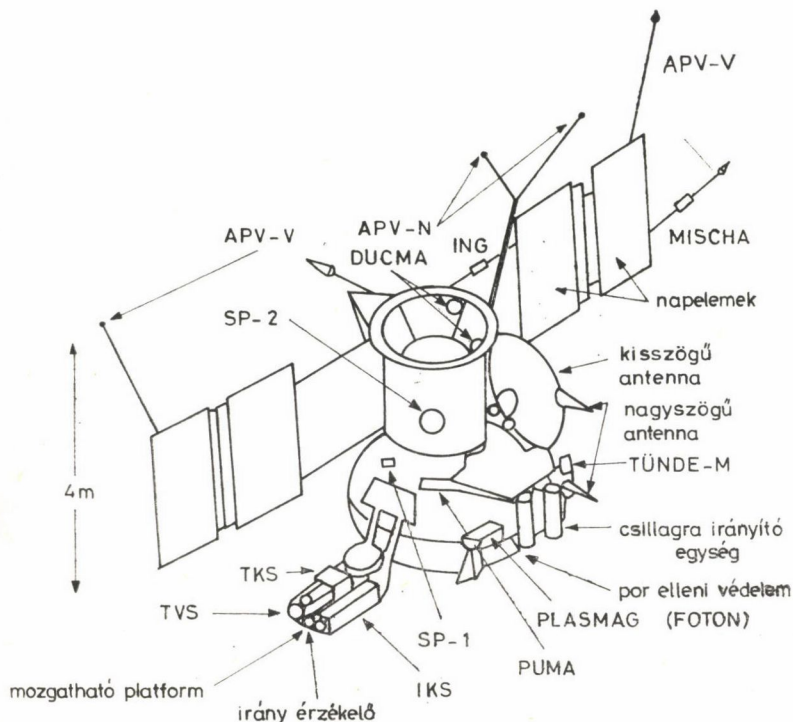
A VEGA-szondák története nem az 1979—80-as időszakban kezdődik. Az 1970-es évek közepe óta a Szovjetunió és Franciaország kétoldalú együttműködés keretében jelentős eredményeket ért el a Vénusz bolygó kutatása során, több űrszonda is szállított francia részvétellel készített leszállóegységet testvérbolygónkhoz. Az eredeti elképzelések szerint az 1984-re tervezett Vénusz szondák a felsőlégkörben elhelyezendő ballonok segítségével folytattak volna nagy jelentőségű, új kutatásokat. Az évtizedforduló táján azonban kiderült,



hogy a hordozó űrhajó viszonylag csekély pályamódosítással tovább küldhető a Halley-üstököshöz. Ez az ötlet megragadta az eredetileg szovjet–francia projekt vezetőinek képzeletét és egyre nagyobb lelkesedéssel foglalkoztak a Halley-üstököshöz küldendő szondák ballisztikus problémáival, illetve a fedélzeten elhelyezendő műszerek megválasztásával. Ennek a pályának megvalósítása is jelentős ballisztikai teljesítmény volt, a rakétahajtóművek mellett a Vénusz gravitációs terét is felhasználták a pályamódosításhoz.

Nem kellett sok annak felismeréséhez, hogy ez a „másodlagos” cél tulajdonképpen egy olyan — egy emberöltőben egyszer adódó — tudományos feladatot jelent, amely messze elhomályosítja az űrszonda elé tűzött eredeti feladatokat. 1980 végére ez a hangsúlyeltolódás a projekt teljes áttervezését eredményezte. Nyilvánvalóvá vált az is, hogy igen széles körű nemzetközi erőfeszítéseket kell tenni ahhoz, hogy a feladat megoldásához szükséges igen komplex és bonyolult tudományos műszerpark határidőre, megfelelő színvonalon elkészüljön. Példa nélkül álló széles nemzetközi együttműködés valósult meg, amelyben 9 ország szakemberei vettek részt (Ausztria, Bulgária, Csehszlovákia, Franciaország, Lengyelország, Magyarország, NDK, NSZK, Szovjetunió). Később az USA egyes kutatói is csatlakoztak az együttműködéshez.

A két teljesen azonos VEGA-űrhajóért és a ballisztikai feladatok megoldásáért teljes mértékben a Szovjetunió vállalta a felelősséget. Az űrhajó 3 tengelyre (Nap, Föld, Canopus) stabilizált rendszer, irány-stabilitása  $1^\circ$ -nál jobb. Az űrhajó tudományos műszereinek az elkészítésében mind a kilenc — a nem-



1. ábra. A VEGA-űrhajó a tudományos műszerekkel (a VEGA-1 és a VEGA-2 teljesen megegyezett)



zetközi együttműködésben részt vevő — ország szerepet vállalt. A szondákon elhelyezett műszereket a táblázat tartalmazza. Ezeknek a műszereknek mindegyikére áll, hogy elkészítésükben a részt vevő országok közül legalább kettő működött közre. A műszereknek az űrhajókon történt elhelyezését bemutató ábrán látható, hogy az optikai műszerek (tv-kamerák, spektroszkópok) egy ún. platformra vannak felszerelve. Ennek a két tengely körül elforgatható platformnak az volt a feladata, hogy az üstökös közelében végig az üstökös magjára mutasson. Az irányítás feladatát a tv-rendszer egyik számítógépe látta el. A szögbeállási pontosság  $\pm 8$  ívmásodperc volt. A műszereknek ez a komplexuma önmagában is tükrözi a széles körű nemzetközi együttműködést, hiszen a platformot Csehszlovákiában gyártották, a tv-kamerák elektronikája magyar,

A VEGA-űrhajó tudományos műszerei

A műszer		A műszer feladata és paraméterei
jele	elnevezése	
1	2	
Optikai mérések		
TVS	Tv-rendszer	Kép készítése a belső kómáról és az üstökös magról KÉT CCD* kamera (a látószögek $0,43^\circ \times 0,57^\circ$ és $3,5^\circ \times 5,3^\circ$ )
TKS	Három-csatornás spektrométer	A kóma emissziójának spektrális feltérképezése a $0,12 < \lambda < 1,9 \mu\text{m}$ tartományban
IKS	Infravörös spektrométer	A kóma infravörös emissziójának és az üstökös mag termikus sugárzásának a detektálása ( $2,5 < \lambda < 12 \mu\text{m}$ )
ASP-G	Mozgatható platform	A TVS, TKS, IKS műszereket az üstökös magra irányítja
In situ por kísérletek		
PUMA	Por tömegspektrométer	Por részecske elemi összetétele
SP-1	Por részecske számláló	Por részecske fluxus és tömeg-spektrum ( $m > 10^{-16}\text{g}$ )
SP-2	Por részecske számláló	Por részecske fluxus és tömeg-spektrum ( $m > 10^{-16}\text{g}$ )
DUCMA	Por részecske detektor	Por részecske fluxus és tömeg-spektrum ( $m > 1,5 \times 10^{-13} \text{ g}$ )
FOTON	Por részecske detektor	Nagy por részecske detektálás (a por-elleni védelem alatt)
Semleges gázok, a plazma és az erők terek in situ analízálása		
ING	Semleges gáz tömegspektrométer	Semleges gáz összetétele
LASMAG	Üstökös plazma spektrométer	Ion-fluxus összetétele, az ionok és elektronok energia spektruma
TÜNDE-M	Energikus részecske analízátor	Felgyorsított üstökös ionok energiája és fluxusa
MISCHA	Magnetométer	Mágneses tér
APV-N	Hullám és plazma analízátor	0,01–1000 Hz-es plazma hullámok, plazma ion-fluxus fluktuáció
APV-V	Hullám és plazma analízátor	0–300 kHz-es plazma hullámok, plazma sűrűség és hőmérséklet

\* CCD = Charge-Coupled Device

az egyik űrszondán szovjet, a másikon francia optika működött, a félvezető CCD képérzékelő szovjet gyártmányú.

A magyar részvételtől itt csupán annyit, hogy 1980 nyarán Szaggyejev akadémikus elsőnek hazánk kutatóinak ajánlotta fel, hogy az űrszonda tudományos és egyes szolgálati rendszereinek elkészítésében részt vegyenek. Ez a tény a hazai elektronikai kutatások és fejlesztések magas színvonalának nyilvánvaló elismerése volt. Hosszas tárgyalások és a hazai lehetőségek gondos felmérése után a magyar űrfizika vezetői úgy döntöttek, hogy hazánk az űstökös fényképezését is szolgáló fedélzeti robot, a különböző töltött részecske detektor-rendszerek, valamint az űrszonda központi adatgyűjtő rendszerének elkészítésében vállaljon közreműködést. Természetes, hogy egy ekkora műszerkomplexum létrehozása, tudományos feladatainak optimalizálása, egymáshoz való illesztése, a tömegek, térfogatok, a teljesítményfelvétel és telemetriakapacitás kiosztása, a határidők kitűzése koordinációs feladatot is jelentett. Ezt a Nemzetközi Tudományos és Technikai Bizottság látta el; intenzív munkával, sok vitával, de végig kooperatív szellemben. A bizottság még nem fejezte be tevékenységét. A VEGA-program résztvevői nem könnyen ugyan, de leküzdötték azokat a nehézségeket, amelyek azzal együtt jártak, hogy egy adott tudományos berendezésen belül a szervesen egymáshoz illeszkedő részegységeket nem csak különböző országokban készítették, hanem még különböző országokban tesztelték is.

A VEGA-program természetesen nagyon kockázatos volt. A munkálatok kezdetén a siker valószínűségét 50%-ra lehetett becsülni. Emlékszem, hogy 1980-ban, amikor már többé-kevésbé nyilvánvalóvá vált a feladat lenyűgöző volta, egyik kutatónk úgy definiálta a sikert, hogy: „Ha a két űrszonda fedélzetéről továbbítandó képek közül sikerül helyreállítanunk egyetlen olyan űstökös képet a Földön, amely legalább olyan jó, mint a földi távcsövekkel kaphatók, már sikerről kell beszélnünk”. A szonda kielégítő működése esetén kecsegtető eredmény azonban annyira vonzó volt, hogy a résztvevők — köztük hazánk kutatói és tudományos vezetői is — tudatosan vállalták a kockázatot. Ez a nagy kockázatvállalás nagyfokú nemzetközi szolidaritáshoz és egymás széles körű segítéséhez vezetett; ma már a tények alapján mondhatom, hogy a munkálatok legkritikusabb időszakaiiban is a résztvevők minden eszközzel igyekeztek egymást segíteni. Az a tudat, hogy a program sikere egy részt vevő csoporton megbukhat, egyrészt ugyan óriási lelkiismereti teher volt, másrészt viszont nagy hajtóerő is, amely a kritikus időszakon átsegített bennünket.

A Halley-űstökös 1986-os visszatéréseivel kapcsolatos tudományos aktivitás talán legszembetűnőbb jellemzője a nagyon kiterjedt nemzetközi együttműködés. Úgy tűnik, mintha az emberiség etikai érzéke, etikai megnyilvánulásai erőteljesebbek lennének az űrben, mint a Földön, még akkor is, ha a megjelenő égi objektum nem fenyeget bennünket, csupán meg kell figyelni.

A nyugat-európai űrkutatási ügynökség (ESA) csaknem minden tagállama képviseltette magát a hasonló célú Giotto-szonda tudományos csoportjaiban. A mindig nagyon szerényen viselkedő, de annál látványosabb eredményeket felmutató japánok voltak az egyetlenek, akik külső kooperáció nélkül készítették el űrszondájukat és annak tudományos berendezéseit.

A nemzetközi együttműködés azonban földrajzi és politikai értelemben véve is messzebbre terjedt ki, mint az egyedi programok. A különböző projektek szoros kapcsolatban voltak egymással. Az együttműködés egy többoldalú — ügynökségek közötti — koordinációs bizottság létrehozásával többé-kevésbé

hivatalos formát öltött. A koordinációs bizottság (IACG) tagjai a Halley-üstökös kutatásában lényeges szerepet játszó szervezetek: az Interkozmosz, az ESA, a NASA és a japán ISAS voltak. Ugyancsak részt vett az IACG munkájában a földi Halley megfigyeléseket koordináló szervezet, az IHW, amely több száz obszervatórium és nagyszámú amatőr csillagász megfigyeléseit gyűjtötte és értékelte. Az IACG létrehozását 1981-ben az olaszországi Padovában kezdeményezték az ESA és Interkozmosz képviselői, jelenlegi formájában azonban 1982 novemberében alakult meg Dobogókőn, ahol a nagy sikerű budapesti üstökös konferencia után találkoztak az űrmissziókban érdekelt felek képviselői.

Erre az együttműködésre a koronát az tette fel, hogy a VEGA-űrszondák fedélzeti adataikkal lehetővé tették, hogy a Giotto-szonda egyáltalán megvalósíthassa kamikaze feladatát: az üstökös magjának mintegy 500 km-re való megközelítését. Földi megfigyelések alapján ugyanis az üstökösmag helymeghatározásának bizonytalansága ( $1\sigma$ ) kb. 500 km.\* A feladat teljesítése a következő módon vált lehetővé. A NASA ún. nagy bázisú földi rádió interferometrikus mérései alapján viszonylag pontosan ( $\pm 20$  km) meghatározható volt a VEGA-szondák mindenkori helye. (A rádiójeleket az egész világon rádioteleszkópok fogták.) Amikor a szondák tv-kamerái az üstökös magot március 6-án, ill. 9-én látták, a platform szögállásaiból meghatározható volt a mag helye a szondához képest. Ezeket az adatokat a Moszkvai Űrkutatási Intézet azonnal továbbította a Darmstadti Irányító Központnak. Ennek alapján elvégezték a Giotto utolsó pályakorrekcióját és végül is a március 13-ról 14-re virradó éjszakán csak 605 km-re az üstökös magjától némította el a műszereket egy porbecsapódás. Saját tapasztalataim alapján mondhatom, hogy még soha nem találkoztam olyan két egymással rivalizáló kutatócsoporttal, amelyek között ilyen harmonikus lett volna az együttműködés.

A műszerek elkészítése során messzemenően igazolódott a Murphy „főtörvény” érvényessége. („Ami elromolhat, az el is romlik”). A Murphy törvények azonban csak késleltetni tudták a műszerek elkészítését, de nem tudták megakadályozni az űrszondák sikeres felbocsátását. A start után pedig mintha egy ellen-Murphy törvény lépett volna működésbe: ettől kezdve úgyszólván minden simán ment. A találkozáskor mindhárom űrszonda minden lényeges műszere (apróbb problémáktól eltekintve) szinte kifogástalanul működött.

Érdemes még néhány szót szólni a találkozás földi közvetítéséről. A SZUTA Űrkutatási Intézetében minden jelenlévőre mély benyomást tett, ahogy a résztvevők két nagy vetítővászonon, projekciós tv-kamerák által kivetített képen, valós időben láthatták az eredményeket, amelyeket a 65 kbit/s sebességű fedélzeti telemetriai rendszer szolgáltatott, és amelyeket egy Krímfélszigeti és egy Moszkva melletti, mintegy 70 m átmérőjű parabola antennával vettek és azonnal továbbítottak a Moszkvai Űrkutatási Intézetbe. Óriási öröm volt számunkra, amikor március 4-én reggel megpillantottuk az első üstökös-képet, amelyet a történelemben először űreszköz készített és sugárzott le a Földre. Az egyik vetítővászonon az üstökös mindenkori képe (mintegy 20 másodpercenként egy-egy új kép), a másikon felváltva a különböző műszerek mérési eredményei jelentek meg. A megjelenő képeket és adatokat folyamatosan szinkron tolmácsolással kommentálták. Az eseményre mintegy 10 amerikai tudós, ill. űrkutatási vezető is meghívást kapott. Az amerikai sajtó részéről több

\* K. E. Münch et al., Nature, 321, 318, 1986.

mint féltucat amerikai újságíró és az ABC TV társaság volt jelen. Az amerikaiakra különösen mély benyomást tett, hogy Szaggyejev akadémikus azonnal tájékoztatást adott a különböző meghibásodásokról is, amelyek a porbecsapódások nyomán keletkeztek. Az amerikai és a nyugati sajtóvisshang igen nagy volt (nagyobb mint a hazai). Több munkatársunktól kértek nyilatkozatot a nagy amerikai napilapok munkatársai és a már említett TV társaság is.

Végül is így a világ nyilvánossága előtt kaptuk meg azt a felbecsülhetetlen értékű tudományos információ tömeget, amely a Halley-üstökös környezetéről ma rendelkezésünkre áll, és amelyről az első publikáció a Nature folyóirat május 15-i számában a többi úrmísszó publikációival együtt jelent meg. Ez az adattömeg máris igazolja, hogy a világűr minden új objektuma új megglepetésekkel is szolgál.

## Kitüntetések

A Magyar Népköztársaság Minisztertanácsa Állami Díjat adományozott nyolc magyar mérnöknek és fizikusnak a VEGA-űrszondák kulcsfontosságú műszereinek megakotásáért, és a tervezett méréseknek a nemzetközi tudományos élet által nagyra értékelt maradéktalan elvégzéséért. Állami Díjat kapott: *Apáthy István*, az MTA KFKI tudományos munkatársa, *Gschwindt András*, a Budapesti Műszaki Egyetem adjunktusa, *Hetényi Tamás*, a BME tudományos munkatársa, *Redl Richárd*, a BME adjunktusa, *Szabó Ferenc*, az MTA lev. tagja, a KFKI főigazgatója, *Szabó László*, a KFKI főosztályvezetője, *Szalai Sándor*, a műszaki tudomány kandidátusa, a KFKI osztályvezetője, *Szegő Károly*, a fizikai tudomány kandidátusa, a KFKI

Részecske- és Magfizikai Kutatóintézetének tudományos igazgatója.

A Népköztársaság Elnöki Tanácsa a VEGA-program földi és fedélzeti berendezéseinek tervezésében, a magas megbízhatósági követelmények elérésében, csúcstechnológiák kidolgozásában, az egységek üzemeltetésében végzett kiemelkedő munkájuk elismeréseként a Munka Érdemrend arany fokozatával tüntette ki: *Bozsoki Istvánt* (BME), *Endrőczy Gábort* (KFKI), *iff. Erő Jánost* (KFKI), *Gárdos Miklóst* (KFKI), *Náday Istvánt* (KFKI), *Papp Istvánt* (BME), *Rényi Istvánt* (KFKI), *Rusznayák Pétert* (KFKI), *Szemery Istvánt* (KFKI), *T. Szücs Istvánt* (KFKI) és *Várhalmi Lászlót* (KFKI). Tizenegyen a Munka Érdemrend ezüst, tizenhárman a bronz fokozatát kapták.

## SZÉN BÁNYÁSZAT: GONDOK, REMÉNYEK ÉS LEHETŐSÉGEK

Célom a magyar szénbányászat bemutatása. Nem titkolhatom el azt az aggodalmamat, hogy ilyen szűkre szabott keretek között egyáltalán megoldható-e ez a feladat. A szénbányászat fejlesztésére (visszafejlesztésére) vonatkozó elképzelések gyakran változtak, akárcsak irányításának szervezeti formái. Mindezek hatása egymást átfedően is jelentkezett, s ez a tisztánlátást zavarja. Továbbá: a közvéleményben már kialakult egy nem reális értékítélet. A szénbányászat ugyanis legtöbbször akkor jelenik meg a hírközlő szervek révén a nyilvánosság előtt, amikor valahol „bányakatasztrófa” történt. Vagy — a másik véglet — amikor a Tüzép-telepek előtti tömegjelenetekről, az újszerű „szén-csatákról” élcelődnek egyes sajtótermékek. Pedig a magyar szénbányászat, amely 1753-tól számítja kezdetét, nehéz körülményei és kudarcai ellenére is, sok pozitívumot, és néhány rendkívüli eredményt is elért. Mindez csak akkor értékelhető helyesen, ha sikerül a szénbányászat feltételeit, eredményeit és problémáit — azok folyamatában és összefüggéseiben — bemutatni.

Előjáróban célszerű kiemelni, hogy a szénbányászat őstermelő iparág, működésének feltételeit alapvetően a természeti körülmények befolyásolják, és „vándorló” jellegű. A több millió év alatt képződött telepeket feltárja, előkészíti és kitermeli. Ezek többé nem újulnak meg. Új területeket kell művelésbe vonni, s közben minden órában új és változó körülmények között kell dolgozni.

### A szénbányászat alapvető adottságai

A szénbányászat lehetőségeit és helyzetét alapvetően határozzák meg a természeti körülmények, a szénvagyon és a bányászati adottságok.

#### *A szénvagyon*

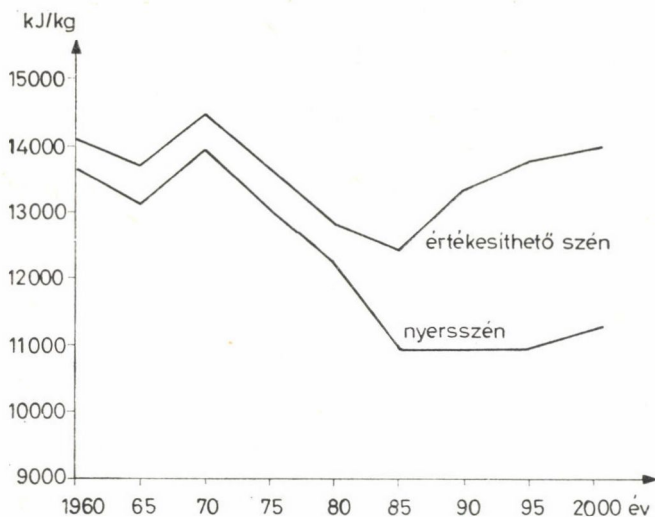
Magyarország nem tartozik ugyan az ásványi kincsekben gazdag országok közé, nyersanyagvagyon a nemzetgazdaság szempontjából mégsem elhanyagolható. A földtani szénvagyon mintegy 9,8 milliárd tonna, ebből 1,6 milliárd tonna van működő és épülő bányákkal lekötve. A földtani vagyonnak azonban csak egy része a kitermelhető, és annak is csak mintegy fele a gazdaságosan kitermelhető, ipari szénvagyon. Ez utóbbiból (cca. 4,5 milliárd tonna) mindössze mintegy 700 millió tonna van működő és épülő bányák területén. Az ipari vagyonnak tehát csak egy kis része van bányákkal igénybe véve, más szóval: jelentős tartalékokkal rendelkezünk. Ez a szénvagyon mennyiségileg nem jelentéktelen, bár a lignit részaránya eléri a 60%-ot. Nemzetközi össze-



hasonlításban — a szénvagyon nagysága alapján — mégis a középmezőnyben vagyunk.

Szénkészleteinkből a legolcsóbban, a legkönnyebben kitermelhető több száz millió tonnát már kibányásztuk. A bányaművelés már az egyre nagyobb mélységek felé szorul, ahol a víz, a gáz, a rétegnyomás miatt egyre nehezebbek a termelés feltételei. A mélység felé való eltolódás különösen gyors a mecseki feketeszen-, valamint a dunántúli barnaszén-bányászatban.

A széntelepek tektonikailag zavartak; vetőkkel szétszabdalt, inhomogén előfordulásokban találhatók. Ez ugyancsak megnehezíti a fejtési mezők optimális kialakítását.



1. ábra. A mélybányászat termelésének fűtőérték-alakulása

Az átlagos minőség gyenge: kicsi a fűtőérték, viszont nagy a hamu- és a kéntartalom. A szénvagyon fűtőértéke a következő határok között ingadozik:

feketeszen	17 400 — 20 800 kJ/kg
dunántúli barnaszén	10 200 — 19 600 kJ/kg
észak-magyarországi barnaszén	10 800 — 12 900 kJ/kg
lignit	6 200 — 7 100 kJ/kg

A szénvagyonhoz tartozó átlagos értékekkel szemben többet mutat az évente termelt szén fűtőértékének változása. Ehhez azonban figyelembe kell venni a lignit arányának, valamint — a gépesítés miatt — a meddőtartalom mennyiségének növekedését.

Az 1. ábra a kitermelt szén fűtőértékének alakulását mutatja 1960-tól 1985-ig, valamint a várható értékeket az ezredfordulóig. A nyersszén előkészítésével az értékesíthető szén minőségét javítani szükséges. Ezt biztosítja a VI. ötéves tervben megkezdett előkészítőmű-építési program, amelynek megvalósítása egyébként anyagi veszteséget jelent, mivel a szénelőkészítés költsége — a jelenlegi árrendszer fenntartása esetén — nem térül meg. A mennyiségi veszteség szükségessé teszi a nyersszén termelésének növelését.

## Bányászati adottságok

A szénvagyon és a természeti körülmények határozzák meg a bányászati adottságokat, a bányaművelés feltételeit.

- *Dunántúli feketeszen.* Ez a Mecsek hegységben levő alsó liász-korú, kokszolható szén. A produktív rétegsor a K-i Mecsekben fejlődött ki (Pécs, Komló) és annak É-i részén (Szászvár, Nagymányok, Máza). A telepek meredek dőlésűek ( $20-70^\circ$ ). A szén általában puha, kis kohéziójú, a telepeket vetők, beágyazások és andezit intruziók erősen zavarják. A bányászatot a metán-, gáz-kitörés-, a szilikózisveszély, valamint az öngyulladásra való hajlamosság nehezíti.

- *Dunántúli barnaszen.* Két földtanilag össze nem függő területen folyik a bányáskodás: az ajkai felső krétakori szénmedencében és a Dorog—Tatabánya—Oroszlány—Balinka—Dudar eocén-korú szénmedencében. A széntelepeket vetők járják át és erősen tagoltak. A bányászat jellemzője a lapos dőlés, a karsztvízveszély. A bányák nagy része sújtólég- és szénporrobbanás-veszélyes, a széntelepek öngyulladásra hajlamosak.

- *Észak-magyarországi barnaszen.* A nógrádi, borsodi és Ózd-vidéki miocén-korú medencében fejlődött ki a bányászat. A területet vetők szabdalják táblákra. A bányászatot helyenként rétegvizek jelenléte, illetőleg gázveszély ( $\text{CH}_4$ ,  $\text{CO}_2$ ) nehezíti.

- *Lignit.* A várpalotai középső miocén-korú lignitterület a Bakony-hegység déli peremén alakult ki 4,5—8,7 m vastag, fás szerkezetű lignittelepekkel. A Mátra és a Bükk hegység déli lábánál, pliocén rétegsorban, nagy területen keletkeztek lignittelepek. Több telep fejlődött ki nagyobb vastagságban, meddő településekkel átszőve. A nyugodt, táblás kifejlődés és a külszínhez való relatív közelség korszerű külfejtések létesítését teszi lehetővé. Kevésbé jelentős lignitelfordulás a hidasi miocén lignit és a nyugat-dunántúli, toronyi lignitelfordulás. A lignitbányászatban a rétegvíz és a külszíni vizek veszélyeztetik a termelést.

## Nemzetközi összehasonlítás

1960 óta sok nemzetközi összehasonlító vizsgálat készült, abból a célból, hogy a hazai szénbányászat szerepét, ill. a népgazdaság termelési struktúrájában való optimális részvételét meg lehessen határozni. Megállapították, hogy (az előzőekben ismertetett okok miatt) a magyar szénbányászat technológiai színvonala alacsonyabb, mint a kedvezőbb természeti adottságokkal rendelkező nyugat-európai és KGST országoké, de fokozta a lemaradást az is, hogy az 1960-as évek elejétől kezdve kevés korszerű, új bánya épült, ill. 1965—1975 között új, mélyművelésű bánya egyáltalán nem épült. A jelenleg épülő új bányák viszont, nemzetközi összehasonlításban is megállják a helyüket.

A hazai széntermelés fenntartását, sőt fokozását lehetővé teszi a jelentős hazai szénvagyon kismértékű kihasználtsága, szükségességét pedig az indokolja, hogy a már amúgy is magas importarány ne növekedjék, különösen ha a csereárak termelési költségei sem „támogatják” a szénimportot. (Az elmúlt évben lényegében annyiért vásároltunk szenet — nagyrészt kemény valutáért, ill. áruért — mint amennyi a magyar szénbányászat 1986. évi tervezett beruházásainak megközelítő összege.)

## A hazai szén szerepe az energiaellátásban

A szén, s természetesen a hazai szén szerepe az ország energiaellátásában jelentősen csökkent, mind mennyiségileg, mind arányaiban. A széntermelés alakulását az 1. táblázat mutatja.

A felszabadulás előtt, a kezdetektől (1753) egészen 1944 végéig, az ország széntermelése kevesebb mint 500 Mt volt. A felszabadulást követően a szénbányákban hamar megindult, s gyorsan növekedett a széntermelés, 1965-ben elérte csúcspontját. (1945—1985 között közel 950 Mt szenet termeltek Magyarországon.) A III. ötéves tervtörvény még a szintentartást tűzte ki célul, azonban 1966-ban már csökkenteni kellett a termelést. Az olcsó kőolaj importja sok

1. táblázat. A széntermelés adatai

Megnevezés	1945	1950	1955	1960	1965	1970	1975	1980	1985
Termelés millió t	4,3	13,3	22,3	26,5	31,4	27,7	24,9	25,7	24,0
PJ		214,3	319,8	370,5	418,5	381,1	304,6	289,0	262,8
A szén]átlagos kJ/kg fűtőértéke		16 153	14 340	13 967	13 314	13 695	12 242	11 245	10 930
A hazai szén aránya az összes energiatermelés- ben %		68,0	65,4	62,7	54,8	42,0	27,4	22,9	19,9
Külfejtési termelés az összes termelésből Mt	—	—	0,6	1,9	2,6	3,4	5,9	8,2	8,4

bánya bezárását eredményezte. A termelés tervszerű csökkentésére hozott határozatok ugyan célul tűzték ki a perspektivikus bányák korszerűsítését; a bányák bezárása megtörtént, a megmaradt üzemek fejlesztésére pedig — anyagi források hiányában — már nem volt lehetőség. Nem épült egyetlen új, mélyműveléses bánya sem. A IV. ötéves tervidőszak végére a szénbányászat legyengült, termelőerői megfogyatkoztak, veszteségesé vált. Az V. ötéves terv előkészítésekor még mindig a visszafejlesztés folytatásáról volt szó, de az olaj- és a nyersanyagárak „robbanása” miatt a szénvagyon és a hazai szén szerepe ismét felértékelődött. Ezért a tervek már a széntermelés szintentartását irányozták elő. A korábbi visszafogást azonban az V. ötéves terv nagyobb fejlesztési lehetőségei sem tudták már kiegyenlíteni és a tervidőszak végéig a helyzetet lényegében nem lehetett megjavítani. Az új bányák késtek, s így azok már nem tudtak részt venni az V. ötéves terv megvalósításában. Az olajimport stagnálása, az atomerőmű belépésének késése miatt 6 millió tonnával kellett többet termelni az öt esztendő alatt. Ez akkora mennyiség, mint két átlagos szénbánya vállalat egész évi termelése.

Az erőltetett termelés és a pótlás egyensúlyának hiánya miatt a bányák termelő kapacitásai ismét csökkenni kezdtek, a feltártság és az előkészítettség fokozatosan romlott. A megnövekedett szénigények kielégítésére kényszermegoldásokat kellett alkalmazni a VI. ötéves tervben is. A megnövelt széntermelési előirányzatokat csak 1981-ben és 1982-ben sikerült teljesíteni (a termelés



meghaladta a 26 millió tonnát), de 1983-tól a termelés ismét folyamatosan csökkent és a tervidőszak végére — minden erőfeszítése ellenére — ellátási problémák jelentkeztek.

A közelmúltban a világban bekövetkezett olajárcsökkenés újabb vizsgálatokat tett szükségessé, ami megint csak késlelteti a szénbányászat szerepének, feladatainak egyértelmű tisztázását, pedig a VII. ötéves terv energiamérleg-változatai széles skálán mozognak. A KGST árelv szerint, jelenleg a világpiaci áraknál drágábban vásároljuk ugyan a szénhidrogéneket, ez azonban — késleltetéssel — változni fog, ezért hosszabb távon mégis sor kerülhet a szénhidrogén-erőművek nagyobb terhelésére.

### A magyar szénbányászat jelenlegi helyzete

Az előzőekből remélhetőleg kellően érzékelhető az a változó és bizonytalan út, amelyet a szénbányászatnak — amelynek rugalmassága pedig a tevékenység jellegénél fogva igen csekély — meg kellett tennie. Kellő időtávú előrelátásra lenne szükség, hiszen egy új bánya építése 9—10 évet, egy jelentősebb rekonstrukció és mezőkapcsolás 3—4 évet, a feltártság és előkészítettség növelése pedig 1—2 évet is igényel.

A szénbányászat bemutatásához, helyzetének elemzéséhez — röviden — ki kell térni még a műszaki fejlesztésre és a munkaerőellátásra is.

#### *Műszaki fejlesztés*

A műszaki fejlesztés terén a fejlett országokhoz hasonló koncepciókat és megoldásokat valósítottunk és valósítottunk meg, és ha ennek ellenére, a nemzetközi összehasonlításban nagyobb lemaradásunk mutatkozik, annak okait elsősorban a természeti adottságokban kell keresni. A műszaki fejlődést a 2. táblázattal törekszem bemutatni. E táblázat feltünteti a legfontosabb mutatók alakulását 1960-ban, 1975-ben és 1985-ben. Miután ezekben az években a termelés mennyisége csak kissé változott, így az összehasonlítás reálisabb. A táblázatból kitűnik, hogy — a világtendenciával egyezően — nőtt a külfejtésből termelt szén aránya. A termelőegységek száma jelentősen lecsökkent és nőtt az egy aknára jutó napi termelés. A termelésben a kisebb méretű kamrafejtések helyett a nagyméretű frontfejtések kerültek előtérbe és nőtt az egy frontfejtésre jutó napi termelés is. Ezek a számok jelzik az üzemi és a munkahelyi koncentráció növekedését. Bemutatja a táblázat a gépesítés fokának emelkedését: ezek között a gépi jóvesztés, rakodás és szállítás fejlődését, a „komplex” gépesítésű frontfejtések térhódítását. A teljesítményadatok közül a frontfejtési, mélyművelési és az összes üzemi teljesítmény mutatóit, tehát minden szám valamilyen fejlődést jelez. Van azonban olyan statisztikai számsor is, amelynek tartalmi vonatkozásait nem akarom elkerülni.

A szénbányászat — elsősorban a mélyművelésű bányászat — a balesetveszélyes iparágak közé tartozik. Műszaki-gazdasági intézkedésekkel megteremtették ugyan a fő bányaveszélyek elleni védekezés feltételei, de azoknak párosulniuk kell a lepszigorúbb technológiai- és munkafegyelemmel. E téren nem a szigorúság enyhítése, hanem éppen annak következetes gyakorlása jelenti a humanitást. A szénbányászat baleseti-biztonsági helyzete hosszabb idő alatt javuló képet mutat. A halálos balesetek száma 1956—60 között átlagosan

2. táblázat. A műszaki fejlődés mutatói

Megnevezés	Dimenzió	1960	1975	1985
A széntermelés összesen	Mt	26,524	24,887	24,042
— ebből mélyművelés aránya	%	92,9	76,4	64,9
külfejtés aránya	%	7,1	23,6	35,1
Mélyművelésű aknák száma	db	144	54	38
Egy aknára jutó napi termelés	t/d/akna	556	1240	1364
Külfejtések száma	db	10	4	8
Visontai külfejtés napi termelése	t/d/akna	—	1501	17 838
Mélyművelésű termelésből frontfejtéssel termelt szén aránya	%	46,5	85,3	82,3
Géppel jövesztett szén részaránya	%	2,1	48,4	76,8
Géppel felrakott szén részaránya	%	16,1	71,4	88,2
Géppel szállított szén részaránya	%	59,8	92,4	98,9
Frontfejtések átlagos napi termelése	t/d/db	197,2	434,7	777,0
Komplexen gépesített frontfejtések átlagos napi termelése	t/d/db	—	691	951,5
Összes vágathajtás	km	796	265	177
Frontfejtési teljesítmény	t/mű	3,190	6,766	8,337
Mélyművelési teljesítmény	t/mű	0,984	1,522	1,488
Külfejtési teljesítmény	t/mű	—	9,105	10,381
Összes üzemi teljesítmény	t/mű	1,026	1,548	2,094

88 fő/év, 1961—70 között 55 fő/év, 1971—80 között 28 fő/év és 1985-ben 17 fő volt. Legalacsonyabb volt a halálos balesetek száma 1981-ben: 15 fő. A javuló tendenciát mutató helyzetet az időnként bekövetkezett, több személyt érintő bányaszerencsétlenségek zavarják. Ezek közül az utóbbi években:

- az 1983. VI. 22-i, oroszlányi (Márkus-hegyi bányauzem) sújtólégrobbanást (37 halott),
  - az 1984. II. 2-i, mecseki (Kossuth akna) sújtólégrobbanást (5 halott),
  - az 1985. III. 13-i mecseki (Zobák akna) sújtólégrobbanást (4 halott),
  - az 1986. II. 18-i mecseki (Vasas akna) omlást (11 halott)
- lehet kiemelni. (Az előbb megadott átlagértékekben ezek a számok is benne vannak.)

A három napon túl gyógyuló üzemi baleseteket vizsgálva, a javuló tendencia ugyancsak megállapítható. Az 1960-as években történt 16—17 ezer baleset/év az 1980-as évekre 6—7 ezer baleset/évre mérséklődött. Nem szándékozom összehasonlítást tenni más szakágazatokkal — egy ember halála is tragédia —, de nem árt a közvélemény emlékezetébe idézni itt, hogy autóbalesetek miatt a hazai utakon 5 és fél óránként hal meg egy ember és két percenként történik egy sérülés. (1985. évi adatok.) E témában különösen visszataszító lehet „játszani” a statisztikával, a tények azonban ettől még tények maradnak.

A szénbányászatban a munkaerőnek meghatározó szerepe van. A műszaki fejlesztés révén csökkent ugyan a dolgozók fizikai igénybevétele, de mégis, az 1960-as évek közepétől a létszám fokozatosan csökkent, és emelkedett az átlag-életkor.

A létszám nagyarányú csökkenését az 1966–67-ben kezdődött visszafejlesztés indította meg. A széntermeléssel foglalkozó létszám 1960-ban 92,4 ezer fő, 1975-ben 55,7 ezer fő, 1985-ben pedig 49,8 ezer fő volt. A vājárlétszám 1965-ben még több mint 30 ezer fő, 1985-ben pedig már csak 13 ezer fő.

A létszámhiány kompenzálása elsősorban túlórázással volt elérhető, ami az elmúlt évek során egyre növekedett, s alighanem már régen elérte a dolgozók „tűrőhatárát”. 1985-ben a mélyművelésű bányákból termelt szén mintegy 25%-a ilyen, s hasonló (katonai szolgálat alól mentesített dolgozók, lengyel munkaerő), lényegében „kényszerintézkedések” foganatosítása révén volt ki-termelhető. Hosszabb távon ezek nem lesznek fenntarthatók.

## A szénbányászat gazdasági kérdései

### *Szénár és költséggazdálkodás*

Az energiahordozók termelői árai az elmúlt 15 év alatt a szén esetében háromszorosára, földgáz esetében közel hatszorosára, kőolaj esetében pedig mintegy tízszeresére nőttek. Ugyanebben az időszakban a hazai primer energiahordozók termelési költségeinek növekedése egyformán közel háromszoros volt. Az 1968-as termelői árrendezés a széntermékek árát a népgazdasági ráfordításokhoz képest mintegy 12%-kal alacsonyabb szinten állapította meg.

\* Az árak és a költségek változásai nem biztosították az újratermeléshez szükséges pénzügyi forrásokat, a szénbányászat veszteségesse vált. Ez várható 1986-ra is, miután a „szabályozók” most, és úgy tűnik a jövőben sem fogják lehetővé tenni, hogy a szénárak „elismerjék” a termeléshez szükséges ráfordításokat. Ennek a szemléletnek a helyessége persze megkérdőjelezhető.

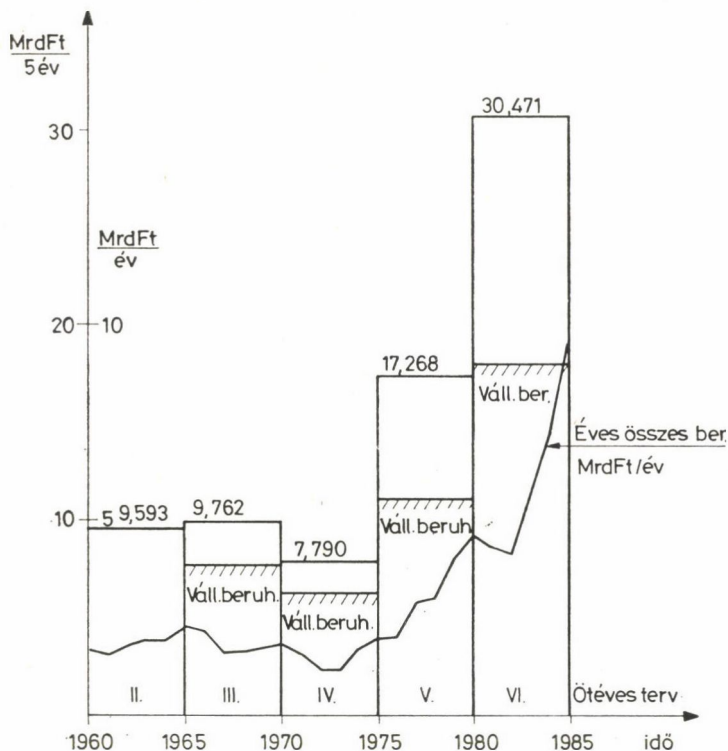
A hazai széntermelés önköltsége 1985-ben 87 Ft/GJ volt, miközben a lakossági ellátás érdekében — terven felül — behozott szén 150 Ft/GJ-ba került. Miután a hazai szénre mindenképpen szükség van, nemcsak a termelés mértékét lenne célszerű tisztázni, hanem annak reális költségeit is.

### *A szénbányászat beruházásai*

A szénbányászat mindenütt a világon tőkeigényes. Egy-egy bányanyitás, mezőkapcsolás, ill. korszerűsítés költségei messze meghaladják a hazai bányavállalatok lehetőségeit. Nem lehet figyelmen kívül hagyni a beruházások időigényét sem, amire a korábbiakban már utaltam. A termelés fenntartása érdekében *folyamatos fejlesztésre* van szükség, miután a bányászatban a munkahelyeket is mindig újra kell „termelni”. A beruházások alakulását 1960. évig visszamenően a 2. ábra mutatja be folyó áron. Ebből az ábrából is kitűnik a IV. ötéves tervi beruházások mélypontja. Ezt követően, lassú ütemben bár, de megindult a szénbányászat újbóli fejlesztése, korszerűsítése, az új bányák előkészítése. A szénbányászat beruházásait a központi irányítás időszaka alatt állami forrás-

ból lehetett finanszírozni. Az új mechanizmus bevezetése után az önfinanszírozás került előtérbe. A IV. ötéves terv időszakában azonban csak kivételes esetekben lehetett hitelt felvenni.

Az V., de főleg a VI. ötéves terv folyamán, az állami támogatás nagyobb hányadát (80%-át) államkölsönként ítélték meg. A beruházások egy részéhez hitelre is szükség van (pl. Lencsehegy II., tokodi brikettgyár). Emiatt 1984 végén a szénbányászat adósságállománya 16,2 Mrd Ft volt, s ez az összeg 1990 végére 30,5 Mrd Ft-ra növekszik. A különböző illetékek, adók stb. együttes



2. ábra. Szénbányászati beruházások a II–VI. ötéves tervben

összege is elérte már a 2,2 Mrd Ft-ot. Ezért szükségessé vált az adósságállomány rendezése.

Az V. ötéves terv folyamán fogalmaztuk meg az eocén-programot, a Dunántúli Gyűjtőerőművel mint célfogasztóval, és megindult a Márkus-hegyi, a nagygyházi és a mányi bányaiüzemek építése, megkezdődött a mecseki koksizolható széntermelés fejlesztésének előkészítése. E programok menet közben többször módosultak, terjedelmükben és időütemükben egyaránt. Az erőmű építése elkezdődött, de leállt, kivitelezése bizonytalanná vált. Az új bányákból termelt szén nagyobb része a lakosságnak áll rendelkezésére.

Az eocén-program keretében a márkus-hegyi bányaiüzem építése 1976-ban indult és 1985-ben befejeződött. A 2400 kt/év kapacitását 1989-ben éri el.

A széntermelés 1981-ben kezdődött, 1985. évi termelése elérte az 1640 kt-t. A nagygyházi bányüzemet 1977-ben kezdtük építeni. Tervezett kapacitása 1640 kt/év, ezt 1987-ben fogja elérni. Termelni 1981-ben kezdett, az 1985. évi termelés 974 kt volt. Ebből a bányából 1987-től kezdve bauxitot és ivóvizet is fogunk termelni. A Mátyás bányászati üzem építése 1979-ben kezdődött és 1986-ban fog befejeződni. Termelése 1985-ben indult meg (79 kt). Vállalati beruházásként — hitelből — épül a dorogi lencse-hegyi II. üzem, amelynek termelése 1985-ben 197 kt volt.

A lász-program előkészítése 1979-ben kezdődött. A VII. ötéves terv beruházási lehetőségeinek tisztázatlansága az 1993-ra tervezett 3126 kt/év összes termelést és a 900 kt/év kokszkoncentrátum-termelés belépést bizonytalanná teszi.

### *A szénbányászat irányításának szervezeti formái*

A szénbányászat irányításának szervezete túlzottan sokszor és sűrűn változott és legtöbbször ellentétes volt a bányászat más ágainak, illetve azoknak az intézményeknek a szervezetével, amelyekkel a szénbányászat közvetlen kapcsolatban áll. A szénbányászat szervezeti formáinak főbb állomásai — cím-szavakban — a következők voltak:

- 1946. Az államosítás után, Magyar Állami Szénbányák (MÁSZ) néven országos vállalat, területi bányagazgatóságokkal,
- 1949/50. Nemzeti vállalatok,
- 1952. A vállalatok többségét trösztökbe vonják össze,
- 1954. A trösztöket átszervezik vállalatokká (a „tröszt” elnevezés megmarad),
- 1967. Egyesült Magyar Szénbányák (EMSZ) néven kényszeregyesülés jön létre,
- 1974. Megalakul a Magyar Szénbányászati Tröszt (MSZT),
- 1981. Szénbányászati Igazgató Tanács és Szénbányászati Koordinációs Központ létesül,
- 1983. Új szervezeti forma jön létre: a Bányászati Egyesülés.

Az idő folyamán több ízben változott a felügyeletet ellátó minisztérium szervezete is, de a gazdaságirányítás jellegének megfelelően, 1968-ig a szénbányászati vállalatok irányítása közvetlen minisztériumi feladat volt. A túlságosan is gyakran változtatott szervezeti irányítási formák „nem előnyös” következményeiről szólni túlnő egy ilyen „bemutatkozás” keretein, ezért részletesebben csak a jelenlegire — a Bányászati Egyesülésre — térek ki.

A Bányászati Egyesülés 13 bányászati vállalat önkéntes társulása. Az Egyesülés irányító szerve az Igazgató Tanács, amely határozatot hoz, állást foglal vagy véleményt alakít ki. A vállalatokat gazdaságilag érintő ügyekben a Tanács *egyhangú* határozata szükséges, vagyis az Egyesülés Igazgató Tanácsa az érintett vállalat igazgatójának egyetértése nélkül nem hozhat olyan határozatot, amely a vállalat gazdálkodására bármilyen mértékben kihathat. Nem feladata az Egyesülésnek az, hogy a népgazdasági érdekek és a tagvállalatok egyedi vagy közös érdeke közötti ellentétet rendezze. Az érdekellentétek feloldására még a felügyeleti irányítást ellátó minisztérium is csak közvetett eszközökkel rendelkezik.

A mai szervezeti és irányítási mechanizmust vizsgálva megállapítható, hogy a szénbányászatot a jelenleginél centralizáltabb formában kellene irányítani. (Megjegyezzük, hogy még a nagy széntermelő európai tőkés országokban is pl. Angliában, Franciaországban, az NSZK-ban stb. a szénbányászat irányítása sokkal „koncentráltabban” történik, különösen ami a beruházásokat, a műszaki fejlesztést illeti.)

### A szénbányászat fejlesztése, jövőbeni lehetőségei

A szénbányászat idő- és tőkeigényes ágazat. Fejlesztésének körütekintő megtervezése legalább 20 éves előrelátást kívánna. Ezt azonban ma nem lehet biztosítani, s ez a „feltételhiány” sok esetben vált és válik műszaki-gazdasági problémáki forrásává. Az előttünk álló tervciklusban is csak célokat tudunk kijelölni úgy, hogy az ezek eléréséhez szükséges eszközrendszer még nem áll rendelkezésre.

A VII. ötéves tervidőszakra számos alternatívát dolgoztunk ki. A változatok között egyesek a prognosztizált szénigények kielégítését biztosító széntermelés elérését tűzték célul (1990-ben 27—29 millió tonna; 1995-ben 30—32 millió tonna) és feltételezték, hogy az ehhez szükséges beruházási eszközök megszerezhetők, ill. a létszámellátottságban fennálló feszültségek feloldhatók lesznek.

A beruházási és létszám korlátot is figyelembe véve jött létre az a variáns, amely a jelenlegi 24 millió t/év szintentartásának lehetőségét biztosítaná 1990-ig; a bükkábrányi külfejtés mérsékelt ütemű fejlesztését és a VIII. ötéves tervidőszak széntermelése érdekében — az időközben kimerülő bányák pótlására — az „Ajka II.” és a „Dubicsány” új bányák építésének megkezdését feltételezi. A 24 millió t/év termelés azonban *konzerválná* a szénellátási gondokat, a gazdálkodás hatékonyságának a romlását, a műszaki színvonal stagnálását és a meglévő feszültségeket is csak még tovább fokozná.

Az előtervek kidolgozása óta eltelt időben olyan célvizsgálat elvégzésére is sor került, amely gazdaságossági szempontok alapján rangsorolta a bányákat és egyes gazdaságtalan, vagy kevésbé gépesíthető, alacsonyabb termelékenységet biztosító termelőegységeket kiejtett. Emellett számításba vette a lignit-vagyon fokozottabb hasznosítását. A vizsgálatok alapján két változat került előtérbe és pedig az 1990-ben 24 millió tonna összes termelést (mélyművelés: 15,3 Mt, külfejtés: 8,7 Mt) elérő, valamint az 1990-ben mintegy 27,8 millió tonna összes termelést (mélyművelés: 15,8 Mt, külfejtés 12 Mt) biztosító alternatíva.

Az előzőekben ismertetett termelés-fejlesztési elgondolások a VIII. ötéves tervidőszak termelési lehetőségeit is alapvetően meghatározzák, és ezek szerint az 1995. évre előirányozható mélyműveléses széntermelés 15,0—17,9 millió tonna között változhat. Ezt a mennyiséget egészítheti ki a külfejtésből termelt lignit 9,0—15,0 millió tonnával (elsősorban Bükkábrány kiépítettségétől függően). Az 1995. évi összes termelés tehát 24—32 millió tonna között alakulhat.

A végső terv-alternatíva — a fogyasztói igények kielégíthetősége és a rendelkezésre álló feltételrendszer függvényében — a VII. ötéves terv véglegesítése során még ezt követően alakul ki. A szénbányászat vezetésének *célszerű szervezetét* is — megfelelő elemzés alapján — ki kellene alakítani úgy, hogy biztosítható legyen a fogyasztói igények jobb kielégítése, a szelektív beruházás-politika és a gazdasági eszközök vállalatok közötti differenciáltabb elosztása.

A hazai bányászat már említett sajátos természeti viszonyai az esetek többségében nem teszik lehetővé, hogy a fejlett bányászattal rendelkező országok korszerű eszközeit, technikáját, technológiáját minden változtatás nélkül átvegyük és alkalmazzuk; ezeket itthon kell kialakítani, vagy megfelelően adaptálni. A bányászat, az alap- és alkalmazott kutatások végzésére, igénybe veszi a Magyar Tudományos Akadémia, a különböző egyetemek és tudományos intézetek, továbbá az egyes ágazatok kutatóbázisainak kapacitását. Kutatásokat, főleg fejlesztő jellegűeket a termelővállalatok is végeznek.

A Nehézipar Műszaki Egyetem bányászati tanszékeinek munkája nyomán kialakított sajátos magyar *telepítéselméleti és bányagazdaságtani iskolát* külföldön is jól ismerik. Ez a bányászati telepítéselmélet arra szolgál, hogy az aknákat, az ún. földalatti főfeltáróvágatokat (keresztvágatokat, irányvágatokat stb.) és más földalatti térségeket, amelyeken nagy mennyiségű anyagokat mozgatunk (szállítunk) — figyelembe véve az ásványi nyersanyag-előfordulás sajátosságait, kiterjedését, térbeli eloszlását, környezetének főbb jellemzőit (pl. külszín domborzata, utak, vasutak, energiavezetékek, vízfolyások, beépítettség, földalatti víztáró, vízvezető kőzetek jelenléte stb.) — úgy lehessen kialakítani, vonalvezetésüket akként megtervezni, hogy rajtuk keresztül a különféle tömegek (hasznos ásvány, meddő kőzetek, víz, levegő, energia) szállítása és a személyközlekedés a minimális munkamennyiséget igényelje, vagyis a tömegmozgatással kapcsolatos költségek a legkisebbek legyenek. Az *ásványvagyron „in situ” értékelésére* kidolgozott eljárás pedig elvezetett a bányajáradék fogalmának megfelelő értelmezéséhez, és a „marginális” vagy határköltségek, valamint a reálköltségek viszonyítása alapján (világpiaci árváltozásokat is figyelembe véve) a nyersanyag-előfordulások leművelési sorrendjének műszaki-gazdasági optimalizálásához. Amennyiben akár természeti, akár más adottságok a telepítés, vagy a leművelés elvi optimumától való eltérésre kényszerítené a tervezőt, úgy ezeknek az alapkutatási eredményeknek a segítségével meghatározhatók a tényleges (kompromisszumos) megoldás miatt keletkező — népgazdasági szintű — többletköltségek.

Mindezek, a gyakorlatba már átment kutatási eredmények, mind az ásvány-előkészítés terén elért eredmények, valamint a geofizikai és a termelési módszerekre vonatkozó kutatások eredményei szinte állandó témái a nemzetközi tudományos tanácskozásoknak és a különféle együttműködési programoknak.

Az iparági kutatóintézetek és a bányavállalatok is számos kutatási feladatot oldottak meg sikeresen. Jelentős eredmények születtek a vízbetörések elleni védekezés és általában az *elemi veszélyek*, így: a gázkitörés-, a robbanás- és a tűzveszély megelőzésére, a porelhárítás fejlesztésére. Orvosbiológiai kutatások vannak folyamatban a portüdő-megbetegedések témakörében és a bányaegészségügy más területein is. Eredményesek voltak a kutatások a geofizikai műszerfejlesztés, a víztisztítás, valamint a tájrendezés és újrahasznosítás (a rekultiváció) terén is.

Azt, hogy a vízveszély mértéke, a tűz és a robbanás okozta károk számottevően csökkentek, főleg a 60-as években fokozott üteművé fejlesztett, széles körű kutatómunka alapozta meg. A korábban — évtizedek alatt — szerzett tapasztalatok újraértékelésén kívül, és az új megfigyelésekkel, műszeres mérésekkel, laboratóriumi és félüzemi modellkísérletekkel párhuzamosan, s részben

ezek eredményeire is támaszkodva, fontos *alap- és alapozó kutatások* is folytak, s végeznek ilyeneket ma is. Ezek lényegében a természetes, háromfázisú rendszer, vagyis a kőzet (és a szén) a benne valamilyen módon kötött, ill. tárolt és áramló víz, ill. gáz tulajdonságainak, a fáziskapcsolatok természetének megismerésére irányultak. Ilyen kérdésekre igyekeztünk választ kapni (és többre már kaptunk is), hogy a szilárd fluid fázisok egyensúlya milyen az „in situ” állapotban, és hogyan változtatja meg ezt a relatív statikus helyzetet a bányászati beavatkozás, a földalatti üreghrendszer kialakítása során. Itt nem kevesebbről van szó, mint a *bányaművelés fizikai alapjainak feltárásáról*, egy olyan komplex közeg dinamikájának összefüggéseit keressük, amely maga a földkéreg, az inhomogén, anizotróp végtelen feltér, amelyben térben és időben különféle méretű, helyzetű üregeket alakítunk ki és szüntetünk meg. Ma már lényegében ismerjük a kőzettípusok fizikai-mechanikai-termodinamikai-hidraulikai tulajdonságainak jó részét. A Dunántúli Magyar Középhegység területén például amelyen a jó minőségű barnaszénbányászat és a bauxit- és mangánelőfordulások többsége található, nemcsak a vízvezető, ill. víztároló kőzetek (mészkövek, dolomitok), ill. a vízrekesztő rétegek (agyagok) fizikai, hidraulikai jellemzőiről van nem jelentéktelen adatbankunk, de elkészült és folyamatosan kiegészül a mintegy 20 000 km<sup>2</sup> nagyságú terület nagy részének szimulációs modellje, amely — bizonyos változatokban kissé eltérően — több mint 2500 elemhez (ponthoz) tartozóan 6—6 paramétert és különböző határfeltételeket rendelve, dinamikus képet nyújt a terület földalatti hidraulikájának mechanizmusáról. Ennek az apparátusnak a segítségével egy-egy új megcsapolás, ill. vízkivétel hatását — hogy csak egy példát mondjak — az egész rendszeren végig lehet követni. A karszthidrológia és -hidraulika ilyen fokú ismerete egyedülálló a világ bányászatában, és nálunk ez tette lehetővé az új bányák telepítését, vízvédelmi rendszerünk gazdaságos és hatékony, a környezetet is fokozottabban kímélő módon való kialakítását. Nem véletlen tehát, hogy az IMWA (International Mining Water Association = Nemzetközi Bányavíz-Szövetség) végül is egy Magyarországon tartott, hosszabb munkával előkészített, tudományos kongresszuson alakult meg, 1982-ben.

A hazai szénvagyon sajátosságai által megkövetelt bányászati *kőzetmechanikai kutatás*, párosulva a kísérleti és üzemi tapasztalatokkal, számos olyan eredményre vezetett, amelyekre ugyancsak méltán lehetünk büszkéek. A teljesség igénye nélkül, ezek közül szeretnénk még néhány kiemelkedő eredményt felvillantani.

A *gépesítés terén* két úttörő irányzat emelhető ki, mindkettő igazodott bizonyult bányászati viszonyainkhoz. Ezek: a marófejes vágathajtó gépcsalád, továbbá a fejtési pajzsbiztosítás. Mindkét gépet, ill. szerkezetet ma már az egész világ bányászatában sikeresen alkalmazzák és térhódításuk még mindig növekvő arányú. Az igazsághoz hozzátartozik (és jellemző a hazai technológiára), hogy a hazai szellemi befektetés végül is az osztrák Alpine, ill. a német Klöckner-Ferromatic; az angol Dowty cégek hatékony közreműködése révén vált világpiaci „áruvá”. A hazai bányászatban — 1985-ben — a gépi vágathajtás  $\frac{2}{3}$ -a történt ezekkel az ún. „F”-típusú vágathajtógépekkel; a komplexen gépesített frontfejtések termelésének 55%-a származott magyar pajzsokkal biztosított munkahelyekről. A pajzsfejlesztés legújabb eredménye a szénomlasztásos pajzs megjelenése. Ezeket a fejlesztési eredményeket is a földalatti nagy üregek körüli közetkörnyezet mozgásmechanizmusának megismerésére végzett kutatások alapozták meg.



A magyar szénbányászat nem tudja nélkülözni a vízveszélyes, a gázkitörés-, a gáz- és tűzveszélyes telepek művelését, és ezeket a jövőben sem lehet a termelésből kizárni. Emiatt a *fő bányaveszélyek elleni átfogó védekezés* további kutatási feladatokat is jelent.

Az eocén programban a karsztvízveszélyes bányák telepítésének létfeltétele az új, korszerű vízvédelmi eljárás kialakítása. A megoldást a kiemelt víz hozamának szabályozása, a fejtési mezők lokális és időszakos megcsapolása, ill. a feszültségek csökkentése, szükség szerint a víz visszatáplálása jelentheti. Ennek az eljárásnak a környezeti hatásai is kedvezőbbek és hazánk legnagyobb tiszta vízkészletével is jobban gazdálkodhatunk.

Az 1950-es években a gázkitörések fajlagos értéke még a 17 eset/1 millió tonna értéket is elérte, és a gázkitörések intenzitása a mélységgel erősen nőtt. Az ún. réteg-kimosási eljárásokkal és a regionális védelmet adó védőtelepes műveléssel a gázkitörések fajlagos értéke minimálisra csökkent (1985-ben: 1 eset/1 millió tonna). A védőtelepes művelés teszi lehetővé a mecseki medencében — a nagyobb mélységekben is — a termelés folytatását.

A bányatüzek száma 20 év alatt — 1960—1980 között — egytizedére csökkent, az endogén öngyulladás okainak és a megelőzés módszereinek kialakítása és fejlesztése terén elért kutatások révén.

A szénbányászat jelenleg az újraértékelés, a közeljövőbeni és a távlati lehetőségek tisztázásának időszakában van. A jövő formálásában elengedhetetlen az alkotó ember, a tudomány ereje, az eddigi eredmények és a felhalmozódott tapasztalatok még jobb kihasználása. Ezért a jövőben is számítani kell a szénbányászat munkáját megalapozó, közvetve elősegítő tudományos és szakértői kollektívákra (MTA, NME, KBFI, MÁFI, VITUKI, MÁELGI stb.).

A következőkben, egyes részterületek kiemelésével, a jelentkező kutatási-fejlesztési igényeket vázolom.

Bányaművelési technológiák és az alkalmazott technika fejlesztése. A mélyműveléses szénbányászatban a gépesítés további fokozása, a termelés koncentrációja.

A mélyművelésű szénbányászatban legfontosabb feladataink a főteirányítás-sal és a magassági koncentráció kihasználásával kapcsolatosak. Ezen belül:

- a szénomlasztásos pajzs elterjesztése,
- a vastag, meredek dőlésű telepekben a komplexen gépesített művelési technológia kialakítása, továbbfejlesztése,
- a pajzsok alkalmazása laza kísérő kőzetekben,
- a pajzsok alkalmazása vastagpados, rideg fedű alatt,
- a komplexen gépesített fejtési berendezések működésének szabályozása és irányítása, zavart települések esetén.

A gépi vágathajtás arányát (35%) is fokozni szükséges. Megoldandó a gépi jóvesztés a nagyobb kőzetszilárdsági tartományban. Ezzel együtt a vágatok növekvő méretű biztosító elemeinek beépítésére kell élőmunka-kímélő és gyors megoldást keresni.

A *biztonságtechnikával* való foglalkozás mindig elsődleges feladat volt a bányászatban és ez marad a jövőben is. Ezen belül a következő témákban kell további kutatásokat és vizsgálatokat végezni:

- a vízveszély elleni védekezés,
- a gáz- és a kőzetkitörés elleni védekezés,

- a bányatűz elleni védelem,
- a sújtólég- és a szénporrobbanás elleni védelem,
- a porok és a szilikózis elleni védekezés,
- a zaj és a vibráció okozta egészségkárosodás elleni védekezés.

Az előzőekben felvázoltak csak kiragadott témák azokból a kutatásokból, amelyek a bányászati gyakorlat szempontjából fontosak. A jövőben változatlanul szükség van a tudomány szerepének növelésére és erősítésére, valamint arra, hogy a tudományos és az ipari kutatás eredményei a lehető legrövidebb időn belül megjelenjenek a szakképzés, az oktatás minden szintjén. Éppen az alap- és az alkalmazott kutatás terén elért eredmények, valamint a műszaki fejlesztés néhány — a nehézségek ellenére is — pozitív irányú vonulata adhat a szénbányászoknak reményt arra, hogy törekvéseik a hivatalos szervek részéről az eddiginél több támogatásban, a közvélemény részéről pedig valamivel több elismerésben részesülhetnek. Végére is a mi célunk és feladatunk nem más mint a magyar népgazdaság, ill. a társadalom igényeinek optimális kielégítése.

---

A Magyar Tudomány 1986. évi 7. száma a daganatkutatás és -gyógyítás kérdéseivel foglalkozik. A szerzők átfogó helyzetképet adnak a magyarországi rákkutatás mai állásáról, problémáiról és eredményeiről. A számot az érdeklődők az Akadémiai Kiadónál (V., Alkotmány u. 21.) és az Akadémiai Kiadó Magiszter Könyvesboltjában (V., Városház u. 1.) vásárolhatják meg.

---

## A MODERN LOGIKA ÉS A HUMÁN TUDOMÁNYOK

A számítástechnikai kultúra terjedésével a humán tudományok mind több művelője kerül közvetett kapcsolatba a modern logikával,<sup>1</sup> és érzékelheti, hogy adatainak feldolgozása, részproblémák megoldása terén értékes technikai segédeszköz áll rendelkezésére. Hazánkban nem ennyire közismert, hogy a szimbolikus logika számos humán tudományban az elméleti kutatás terén is jól használható.

A külföldi szakmai folyóiratok és monográfiák olvasói, a nemzetközi konferenciák résztvevői erről közvetlenül meggyőződhetnek. A hazai fiatalabb tudósgeneráció néhány törekvő tagja nem áttallott utánanézni a számukra első látásra ismeretlen és érthetetlen szimbólumoknak és szakkifejezéseknek. A logikai alapokkal való megismerkedésük következtében ma már magyar nyelvű (vagy magyar szerzőtől származó) humán tárgyú publikációkban is találkozhatunk a szimbolikus logikára való hivatkozással, a logikai jelrendszer használatával. Az elsajátítás mélységétől függően a hivatkozás néha szabatos, néha felszínes, olykor zavaros, s egyes esetekben teljesen fölösleges. Az idegen forrásmunkák felületes ismerete (néha a hibás fordítás) időnként olyan publikációt szül, amely az olvasó számára emészthetetlen (még akkor is, ha ismeri a modern logika elemeit). Humán értelmiségünk logikai kultúrájának elmaradottságát tükrözik az ilyen jelenségek. A modern logika állítólag nehezen elsajátítható volta másokat meg arra késztet, hogy elkerüljék a rá való hivatkozást, s ezzel lefegyverezzék magukat azzal a vitapartnerrel szemben, aki él — vagy visszaél — ezzel az eszközzel.

A szimbolikus logika azon eredményei, amelyek a humán tudományokban használhatóak, viszonylag új keletűek, alig néhány évtizedes múltra tekinthetnek vissza. E tanulmányban kialakulásuk történetébe ágyazva szeretnék némi képet nyújtani róluk.

### Extenzionális és intenzionális logika

A modern szimbolikus logika kezdetének ma általánosan *Gottlob Frege* Fogalomírás című, 1879-ben megjelent munkáját tekintik.<sup>2</sup> E mű kifejezetten matematikafilozófiai indíttatású volt; az lett volna a funkciója, hogy a benne kidolgozott logikai technikával bizonyítani lehessen: a természetes számok

<sup>1</sup> Modern logikán a szimbolikus logikát, vagy más elnevezéssel, a matematikai logikát értem. Az előbbi terminust részesítem előnyben, mivel ez nem kelt olyan asszociációkat, hogy a matematika logikájáról van szó. A szimbolikus logika nem a matematika egy fejezete, hanem *logika*, amely intenzíven használ matematikai eszközöket és módszereket, de tárgya nem ezen módszerek és eszközök absztrakt, „önmagában és önmagáért” vett vizsgálata, hanem a helyes következtetés és a hozzá csatlakozó problémák kutatása.

<sup>2</sup> Lásd G. FREGE: *Logika, szemantika, matematika*. Gondolat, 1980.

aritmetikája tisztán logikai diszciplína. (Témánk szempontjából mellékes, hogy Frege eme célkitűzése kudarcot vallott.) Egészen századunk közepéig az új logika alapvetően a matematika és a matematikafilozófia szolgálatában állott, és főleg a harmincas években máig híres eredményeket ért el a matematikai bizonyításelmélet területén.

A Bécsi Kör filozófusai nagy erőfeszítéseket tettek egy olyan tudomány-filozófia megalapozására, amely lényegesen fölhasználja a szimbolikus logikát. E munkában kiemelkedő szerepe volt *Rudolf Carnap*nak. Bár a Kör eme kísérletét ma túlnyomó részben negatíve értékelik, a logika alkalmazása a mai tudományfilozófiában is magától értetődő.

Frege logikáját, mai szemmel, *extenzionális* logikának minősíthetjük. Ez a jelző, témánk szempontjából, nagyon fontos, mert a humán tudományokban az extenzionális logika kevésbé hasznosítható; e területen az *intenzionális* logika bizonyult gyümölcsözőnek. Ez utóbbit azonban nem úgy kell felfognunk, mint az előbbi ellenlábását, hanem mint az extenzionális logika bővítését, továbbfejlesztését.

Az említett jelzők magyarázata érdekében Fregéhez kell visszanyúlnunk. Ő fedezte fel, hogy egy nyelv értelmes kifejezései általában kétféle *szemantikai értékkel* rendelkezhetnek; megnevezésükre a *Sinn* és a *Bedeutung* terminusokat használta. Ezek helyett itt az *intenzió* és a *faktuális érték* elnevezéseket fogom használni. (*Intenzió* helyett mondhatnák *jelentést* is, de esetleg egyes nyelvészek megrónának azért, mert a 'jelentés' szónak más jelentést tulajdonítok, mint ők.) E fogalmakat példákkal illusztrálom.

A 'Magyarország fővárosa' és a 'Magyarország legnépesebb városa' terminusok egyazon (földrajzi) objektumot nevezik meg (Budapestet), azért *faktuális értékük* azonos, ám *intenziójuk* (jelentésük) különböző. Egy név *faktuális értéke* tehát az az objektum, amelyet megnevez (ha van ilyen), *intenziója* pedig — Frege magyarázata szerint — az a mód, ahogyan megnevezi ezt az objektumot. ('A jelenlegi magyar király' név *faktuális értéke* időben változó volt 1001-től 1918-ig, azóta pedig nincs *faktuális értéke*, noha *intenziója*, *jelentése* teljesen világos.) A következő két mondat egyaránt igaz:

Magyarország fővárosa azonos Magyarország fővárosával.

Magyarország legnépesebb városa azonos Magyarország fővárosával.

Azonban az első semmitmondó, a második viszont informatív. Ha egy kijelentő mondat *faktuális értékén* az *igazságértékét* értjük (vagyis azt a körülményt, hogy a mondat igaz-e avagy hamis), akkor így fogalmazhatunk: a két mondat *faktuális értéke* azonos, ám *intenziójuk* különböző. Mellesleg: Frege a két szemantikai érték megkülönböztetését éppen azzal a motivációval vezette be, hogy meg tudja magyarázni az „ $a = b$ ” és az „ $a = a$ ” szerkezetű azonossági állítások különbözőségét abban az esetben, amikor  $a$  és  $b$  egyazon objektumot jelölik.<sup>3</sup>

Egy olyan terminus, mint pl. 'kutya', *faktuális értékén* kézenfekvő a kutyák halmazát érteni. Föltéve, hogy sem boszorkányok, sem tündérek nem léteznek, a boszorkányok és a tündérek halmaza egyaránt üres, azaz a 'boszorkány' és a 'tündér' kifejezések *faktuális értéke* azonos, noha *intenziójuk* bizonyára különböző (nem mindegy, hogy nagyanyó egy tündérről vagy egy boszorkányról mesél az unokának). Ez a példa jelzi, hogy a *faktuális érték* és az *intenzió*

<sup>3</sup> Lásd az előző jegyzetben idézett kötetben a Jelentés és jelöllet c. cikket, 156–190.

megkülönböztetése nemcsak a nevek és a kijelentő mondatok körében, hanem minden grammatikai kategóriában kívánatos.

Vannak olyan összetett kifejezések, amelyek faktuális értéke csupán alkatrészeik faktuális értékétől függ. Ilyen pl. a következő mondat:

Amália férje pszichológus.

Ennek igazsága csak azon múlik, hogy az 'Amália férje' névvel jelölt egyén (ha van ilyen) eleme-e a pszichológusok halmazának. Nem módosul az igazságérték, ha Amália férjét másképp nevezzük meg, pl. 'Bella sógora' vagy 'a labor vezetője' (feltéve persze, hogy ezek a nevek ugyanarra a személyre utalnak), és a 'pszichológus' helyett is használhatnánk bármely, vele azonos faktuális értékű kifejezést. (Ha pl. a pszichológusok halmaza azonos lenne az ékszeretknőst tenyésztők halmazával, akkor idézett mondatunk igazságértéke ugyanaz lenne, mint az 'Amália férje ékszeretknőst tenyészt' mondaté.) Az ilyen kifejezéseket *extenzionális szerkezetűeknek* mondjuk.

Az iménti példamondatban alkatrészként szereplő 'Amália férje' név is *extenzionális szerkezetű*. Ugyanis az, hogy e név jelöl-e valamit vagy sem, az csak attól függ, hogy az 'Amália' jelölte személy szerepel-e második tagként azon *párok* halmazában, melyekben az első tag férje a másodiknak. Ha igen, akkor e pár első tagja az 'Amália férje' név faktuális értéke. (Monogámiát föltételezve, Amália legfőljebb egy ilyen párban szerepelhet második tagként.) Ha nem, akkor a szóban forgó név semmit sem jelöl (nincs faktuális értéke, bár intenziója van).

Könnyű lenne a logika, ha csak extenzionális szerkezetek lennének, de ez nem áll. A nem extenzionális szerkezetű kifejezéseket *intenzionális szerkezetűeknek* mondjuk. E kategóriába tartoznak az olyan összetett kifejezések, amelyekben valamely alkatrész fölcserélése vele egyező faktuális értékű kifejezéssel képes megváltoztatni az összetett kifejezés faktuális értékét. Így pl. a

Nagyanyó egy tündérről mesél

mondatban a 'tündér' fölcserélése a 'boszorkány' szóval módosíthatja az igazságértéket (noha a 'tündér' és a 'boszorkány' faktuális értéke azonos). E mondatban tehát intenzionális szerkezet rejtőzik.

Az intenzionális szerkezetek létezése kihatással van a logikai következtetés helyességére is. Az alábbi két állításból következik a harmadik:

(1) a körzeti orvos = a sportklub pénztárosa

(itt '=' mint 'azonos' értendő),

(2) Beáta sógora a körzeti orvos,

(3) Beáta sógora a sportklub pénztárosa.

Viszont (1)-ből és (2')-ből nem következik (3'):

(2') Csaba ismeri a sportklub pénztárosát,

(3') Csaba ismeri a körzeti orvost,

föltéve, hogy az 'ismeri' igét úgy értjük — ahogy többnyire szokásos —, hogy *tudja, kit jelöl a név*. Az 'ismer' ige, tárgyargumentummal kitöltve, intenzio-

nális szerkezetet létesít. Ugyanez a helyzet a 'keres', 'vár', 'ígér' igékkel is. Abból, hogy

(4) Ali nyakláncot vett Leilának,

következik, hogy

Van olyan nyaklánc, amelyet Ali megvett Leilának;

de abból, hogy

(5) Ali nyakláncot ígért Leilának,

nem következik, hogy

Van olyan nyaklánc, amelyet Ali Leilának ígért.

Ez is egy jele annak, hogy (4) extenzionális, míg (5) intenzionális szerkezet.

E példák már sejtetik, hogy hol húzódik a határvonal az extenzionális és az intenzionális logika között. Az extenzionális logikában csak az extenzionális szerkezetekre vagyunk tekintettel. Ez azt jelenti, hogy az összetett kifejezéseket csak addig a mélységig elemezzük, amíg a részek faktuális értéke egyértelműen meghatározza az egész faktuális értékét. Így pl. az (5) mondat extenzionális logikai elemzésében az alkatrészek: 'Ali', 'Leila' és 'nyakláncot ígért ... -nak'; az utóbbi már felbontatlan egység (viszont az intenzionális logikában a 'nyaklánc' és az 'ígér' alkatrészek is eljuthat az elemzés).

A matematika nyelvében csak extenzionális szerkezetek fordulnak elő, és ez áll többé-kevésbé a természettudományok (mindenekelőtt a fizika) nyelvére is. Ez érthetővé teszi, hogy az extenzionális logika fő „fogyasztója” a matematika és a matematikai apparátus közvetítése révén a fizika.

## Modális logika

Az intenzionális logika szerény kezdetei az 1910-es évek derekára nyúlnak vissza. C. I. Lewis amerikai logikus az extenzionális logikában használt

$\sim$ ,  $\&$ ,  $\vee$ ,  $\supset$

mondatkapcsolókhöz (ezek rendre a 'nem', 'és', 'vagy', 'ha ... akkor' logikailag pontosított értelmének szimbólumai) hozzávett, még egyet, a ' $\Diamond$ ' jelet, mint a lehetőség (posszibilitás) szimbólumát. Ez grammatikailag a negáció ' $\sim$ ' jeléhez hasonlóan funkcionál, azaz mondat eléréhető. Ha ' $p$ ' egy kijelentő mondatot reprezentál, akkor „ $\Diamond p$ ” mint

lehetne úgy, hogy  $p$

értelmezendő.<sup>4</sup> De míg „ $\sim p$ ” igazságértékét  $p$  igazságértéke egyértelműen meghatározza (hamis, ha  $p$  igaz, és igaz, ha  $p$  hamis), addig „ $\Diamond p$ ” esetén nem ez a helyzet. Az alábbi két mondat egyaránt hamis:

(6) Nagy-Britannia államformája köztársaság.

(7)  $2^3 = 3^2$ .

<sup>4</sup> Gördülékenyebb lenne a „lehetőséges, hogy  $p$ ” fogalmazás, de könnyebben csábítana félreértésre. A köznap szöveghasználatban ugyanis azt szoktuk lehetségesnek minősíteni, aminek hamisságáról nincs tudomásunk. Aki tudja, hogy Péter most otthon van, az nem mondaná: „Lehetőséges, hogy Péter nincs otthon”, noha esetleg elismerné azt, hogy Péter lehetne másutt.

Az első azonban *lehetne igaz*, a második viszont nem. Így, ha (6)-ot prefixáljuk a ' $\Diamond$ ' jellel, azaz a 'lehetne úgy, hogy'-gyal, igaz mondatot kapunk, ám ugyanezt téve (7)-tel, hamis lesz az eredmény. Ez tanúsítja, hogy a „ $\Diamond p$ ” szerkezet nem extenzionális. Úgy mondjuk, hogy a possibilitás jele *intenzionális* mondatfunktor (míg a negáció jele extenzionális).

Egy „ $\sim \Diamond p$ ” szerkezetű kifejezés nyilván így olvasható: „Lehetetlen, hogy  $p$ .” Elfogadva, hogy szükségszerű az, aminek a negációja lehetetlen, nyerjük, hogy „ $\sim \Diamond \sim p$ ” mint „szükségszerű, hogy  $p$ ” olvasható. Rövidítésére bevették a „ $\Box p$ ” jelölést. Itt ' $\Box$ ' a szükségszerűség (necessitás) szimbóluma.

Lewis kidolgozta az ezen új szimbólumokkal gazdagított logika elméletét, ezt ma *modális logikának* nevezik. (A tradicionális logikából eredő elnevezés: a necessitást és a possibilitást az „ítéletek” *modus*-ainak, módozatainak mondták.) Sőt, alternatív rendszereket hozott létre; ezeket ma úgy értékeljük, hogy a modális szavak (lehetséges, lehetetlen, szükségszerű) különböző értelmezési lehetőségeit különítik el. Ugyanis e szavak sem a köznapi beszédben, sem a filozófiai diszkussziókban nem egyértelműek. Egy állítás lehet szükségszerűen igaz pl. a benne szereplő szavak jelentése alapján (mint 'ha ma kedd van, holnap szerda lesz') vagy a természet törvényei folytán. E két értelmezésben találunk közös logikai törvényeket, de vannak olyanok is, amelyek csak az egyik értelmezésben helytállóak. Sejthető, hogy a különböző modális rendszerek értelmezése élénk filozófiai vitákhoz vezetett, de ezek taglalása eltávolítana tárgyunktól.

A modális logikát főleg a filozófiai diszkussziókban és néha a tudományelméletben alkalmazzák. Egy oldalhajtása, a *deontikus logika*, a morálfilozófiában, a jogfilozófiában és a felszólító mondatok logikai elemzésében bizonyult hasznosíthatónak.

### Egy paradoxon kihatásai

Lewis keveset foglalkozott a modális jelek és a kvantifikáció (a 'minden' és a 'van olyan' kvantorszavak) kombinált előfordulásainak problémáival. Kidolgozott rendszereiben kvantifikáció egyáltalán nem szerepel. Egy neves amerikai logikus, W. O. Quine 1943-ban kimutatta, hogy a klasszikus kvantifikációelmélet és a modális logika szimpla kombinálása paradoxonokhoz vezet.<sup>5</sup> Híres példája a bolygók számáról szóló paradoxon.

A Naprendszer ismert fő bolygóinak száma kilenc. Rövidítsük ' $b$ '-vel 'az ismert bolygók száma' leírást; így a ' $b > 7$ ' állítás igaz. De nem mondhatjuk, hogy *szükségszerűen* igaz: az ismert bolygók száma lehetne pl. kisebb is 7-nél. Ezek szerint a ' $\Diamond(b < 7)$ ' állítás is igaz. Következésképp igaz ez a konjunkció is:

$$(8) \quad (b > 7) \ \& \ \Diamond(b < 7).$$

(Szavakban: A bolygók száma nagyobb 7-nél, de lehetne kisebb 7-nél.) Mármost a klasszikus kvantifikációelméletben abból, hogy egy predikátum igaz

<sup>5</sup> Quine-nak a modális logika elleni érvelését magyar fordításban is megtalálhatja az olvasó a *Kortárs tanulmányok a logikaelmélet kérdéseiről* c. kötetben (szerk. I. M. Cori és J. A. Gould, Gondolat, 1985), a 464–474. és az 513–524. lapokon. (Sajnálatos, hogy a kötet túlságosan sok fordítási hibát tartalmaz.) A modális logika fejlődéstörténetéről lásd Ruzsa I.: *Klasszikus, modális és intenzionális logika*. Akadémiai Kiadó, 1984, 2. fejezet.

egy megnevezett objektumra, következik, hogy *van olyan objektum*, amelyre a predikátum igaz. (Pl. abból, hogy Amália férje mérnök és közgazdász, következik, hogy van olyan mérnök, aki közgazdász.) Ezt a törvényt alkalmazva, (8)-ból következik, hogy ( $\exists$  = van olyan)

$$(9) \quad \exists x[(x > 7) \ \& \ \Diamond(x < 7)].$$

Szavakban: Van olyan  $x$  dolog — nyilván egy szám —, amely nagyobb 7-nél, de lehetne kisebb is 7-nél. Ez azonban abszurdum. A 7-nél nagyobb számok egyike sem lehetne kisebb 7-nél. Az igaz (8) mondatból egy klasszikus következtetés révén a hamis (9) mondatot kaptuk.

E paradoxontól többféle úton-módon szabadulhatunk. Az egyik lehetőség: „vegyük tudomásul a tényeket”, vagyis azt, hogy a klasszikus logika törvényei a modális logikában csak korlátozottan érvényesek. (Ma ez az uralkodó felfogás, motivációja azonban heterogén.)

Egy másik, mondhatnánk *naiv* magatartás lehetne az az érvelés, hogy nincs itt semmiféle paradoxon. A (9) mondat nem hamis, hiszen van olyan szám, amely nagyobb hétnél, de lehetne kisebb is nála: az ismert bolygók száma. Ha ez a hivatkozás elhibázott lenne, az azt jelentené, hogy már a (8) mondat is hamis

Ezt a „naiv” kiutat Quine a kvantifikáció klasszikus értelmezése alapján elutasítja. Ugyanis a klasszikus értelmezés szerint egy ' $\exists x$ ' ('van olyan  $x$ , hogy') kezdetű mondat akkor és csak akkor igaz, ha az  $x$  változónak lehet olyan értéket adni, hogy a kvantort követő (a kvantor *hatókörét* alkotó) ún. nyitott mondat igaz legyen. A kulcskérdés ezek után az, hogy *miféle értékek* adhatók egy változónak. A klasszikus válasz szerint egy jelentéssel bíró kvantifikált mondatához kapcsolódnia kell egy *értéktartománynak*, amely a változók lehetséges értékeit tartalmazza. A (9) mondat szándékolt jelentése csak úgy őrizhető meg, ha e tartomány elemei *számok* (vagy legalább vannak közöttük számok is). Mindenesetre, az

$$(10) \quad (x > 7) \ \& \ \Diamond(x < 7)$$

kifejezés csak úgy lehet egyáltalán értelmes, ha  $x$  értéke valamely szám. A számok azonban nem tévesztendőek össze a számléírásokkal, a számjelekkel. Bármilyen számértéket tulajdonítunk is az  $x$  változónak, (10) hamis lesz; mert ha 7-nél nem nagyobb értéket adunk neki, akkor a konjunkció első tagja hamis, ha viszont 7-nél nagyobbra értékeljük, akkor a konjunkció második tagja lesz hamis (hiszen a 7-nél nagyobb számok egyike sem lehetne kisebb 7-nél).

A „naiv érvelő” itt közbevághat: ha (10) hamis, bármilyen értéket adunk is  $x$ -nek, akkor hogyan lehet igaz (8), amely csak annyiban különbözik (10)-től, hogy  $x$  helyén egy számléírást rövidítő jel (' $b$ ') található? Bizonyára már (8) is hamis, de akkor nincs szó hibás következtetésről. Írjunk csak ' $b$ ' helyébe ' $9$ '-et, hiszen az ismert bolygók száma valójában kilenc:

$$(11) \quad (9 > 7) \ \& \ \Diamond(9 < 7).$$

Ez a fenti érvelés alapján hamis; de hát ' $b$ ' és ' $9$ ' ugyanazt a számot jelöli, következésképp (?) (8)-nak is hamisnak kell lennie.

Ez az érvelés nem veszi figyelembe azt, hogy az azonos faktuális értékű kifejezések fölcserélése csak extenzionális szerkezetekben biztosítja az összetett kifejezés faktuális értékének változatlanságát. Figyeljünk fel most arra,



hogy lényeges szemantikai különbség van a '9' számjel és a 'b'-vel rövidített számleírás között. Gondoljuk meg, hogy az Uranus fölfedezése (1781) előtt az ismert bolygók száma hat, 1781 és 1846 (a Neptunus fölfedezésének éve) között hét, 1846 és 1930 (a Plútó fölfedezésének éve) között pedig nyolc volt, s csak 1930 óta kilenc. E tényt úgy fejezhetjük ki, hogy 'az ismert bolygók száma' leírás faktuális értéke *időben változó*. Ezzel szemben a 'kilenc' számnév (és a '9' számjel) ún. *merev név*: faktuális értéke a nyelvhasználati konvenciók által egyértelműen meghatározott, időben változatlan.

A ' $\Diamond(b < 7)$ ' kifejezés nem azt akarja mondani, hogy a jelenleg ismert bolygók száma — azaz a 9 — lehetne kisebb 7-nél, hanem azt, hogy a világ (és tudásunk) állapota lehetne olyan, hogy hétnél kevesebb bolygót ismerünk. Ezt elfogadhatjuk igaznak, míg a ' $\Diamond(9 < 7)$ ' mondatot mint hamisat elvetjük. Azaz: el tudjuk képzelni a világ egy olyan lehetséges állapotát, amelyben 'az ismert bolygók száma' leírás 7-nél kisebb számot jelöl, de lehetetlennek tartjuk azt, hogy  $9 < 7$ . A „naiv érvelő” tehát abban téved, hogy ' $b = 9$ ' aktuális igazságát szükségszerűnek véli. Ez azonban ugyanolyan tévedés, mint az

Az USA elnöke 1985-ben = R. Reagan

azonosság aktuális igazságát szükségszerűnek tartani.

Az olvasó szóvá teheti, hogy ha a 'b' rövidítés értelmezését így módosítanánk:

(12) az ismert bolygók száma 1985-ben,

akkor megszűnne *időben változó* értékű lenni. Ez igaz, de akkor sem lenne *merev* név; hiszen *a tények folytán* áll az, hogy (12) a 9 számot jelöli, s ha elfogadjuk azt, hogy a tények némelyike nem abszolút szükségszerű, akkor (12) jelölhetne más, a 9-től különböző számot is (pl. ha a Plútót még nem fedezték volna fel, vagy ha már fölfedeztek volna egy Plútón túl bolygót is). Így tehát a ' $\Diamond(b < 7)$ ' mondat igaznak tartható akkor is, ha 'b'-nek a (12) alatti jelentést tulajdonítjuk. Egy leírás faktuális értékének változékonysága nem feltétlenül *időbeli* változékonyság (az időadat rögzítésével ez mindig kiküszöbölhető, bár a köznapi nyelvhasználat ritkán él ezzel a pontosítási lehetőséggel), hanem *a lehetőségekre* vonatkozó változékonyság. 'Az USA elnöke 1985-ben' azért nem merev név, mert *jelölhetne* mást is, mint akit ténylegesen jelöl. — A merev és a nem merev terminusok megkülönböztetése csak akkor szükséges, ha ezek intenzionális funktor argumentumában fordulnak elő. Így érthető, hogy a logika matematikai alkalmazásai szempontjából ez a téma is érdektelen.

A logikai helyesírás szabályai szerint a modális jel argumentuma mindig mondat. A köznapi nyelvhasználatban viszont a modális szó gyakran a mondat belsejében szerepel; pl.

(13) A bolygók száma lehetne kisebb 7-nél.

Vigyünk a mondat elejére a possibilitás kifejezését:

(14) Lehetne úgy, hogy a bolygók száma kisebb 7-nél.

Kétségtelen, hogy (13)-at gyakran a (14) stiláris változataként értelmezik. De (13)-nak van egy másik olvasata is: e szerint *az a szám, amely aktuálisan a bolygók száma*, lehetne 7-nél kisebb. Ennek logikai szerkezete:

(15)  $\exists x[x = b \ \& \ \Diamond(x < 7)]$ .

Ezzel szemben (14) logikai struktúrája ennyi:

(14')

$\Diamond(b < 7)$ .

Értelmezzük most  $b$ -t úgy, mint ami a Naprendszer bolygóinak tényleges számát jelöli. Úgy tudjuk, nincs olyan természettörvény, amely kizárná, hogy ez a szám kisebb lehessen hétnél, s így (14') igaz. Másrészt tudjuk, hogy naprendszerünknek legalább 9 bolygója van, tehát ha a bolygók száma *ténylegesen*  $x$ , akkor  $x \geq 9$ , s így lehetetlen, hogy  $x < 7$ . Következésképp (15) hamis. Az érvelés lényeges eleme az, hogy az  $x$  változót éppúgy merev jelnek tekinti, mint a 9 számjelet. Egyesek — pl. Carnap — éppen azzal igyekeztek elhárítani Quine paradoxonát, hogy a változókat nem merev jeleknek minősítették (de ennek taglalásával itt nem foglalkozhatunk).

### Church intenzionális logikája

Lényegében a Quine-féle paradoxon provokálta ki az intenzionális logikának azt a rendszerét is, amelyet *Alonzo Church*, a matematikai logika kiváló művelője alkotott meg 1950 körül. Church szerint az absztrakt entitások elfogadásáról nem mondhatunk le a logikai elemzésben.<sup>6</sup> Az intenzionális funktorok helyes logikai kezeléséhez feltétlenül szükséges az absztrakt entitások — Church *fogalmaknak* nevezi őket — különféle típusaira utaló *kvantifikálható változók* bevezetése. Azonban Church megtartja a „reális dolgokra” utaló változókat is (megoldása e tekintetben eltér Carnapétól). Intenzionális funktor — így a possibilitás — argumentumában csak intenzionális (fogalomra utaló) változó szerepelhet; ezért az olyan formulák, mint (9), (10) vagy (15), grammatikailag hibásak, ha  $x$  nem intenzionális változó. Church bevezet egy ún. fogalomazonosító relációt: „ $x\Delta\xi$ ” azt fejezi ki, hogy  $x$ -nek egy fogalma  $\xi$ . Így  $x$  utalhat a bolygók (tényleges) számára,  $\xi$  pedig a *bolygók száma* fogalomra. Semmi ellentmondás nincs abban, hogy  $x$  azonos  $y$ -nal, de  $x$  valamely fogalom, mondjuk  $\xi$ , nem azonos  $y$  valamely fogalmával, mondjuk  $\eta$ -val:

$$x = y \ \& \ (x\Delta\xi) \ \& \ (y\Delta\eta) \ \& \ \xi \neq \eta.$$

Ez a megközelítésmód lehetővé teszi a Quine-féle paradoxon elkerülését, a kvantifikáció klasszikus törvényeinek feláldozása nélkül.

Church intenzionális logikájához azonban egy különös ontológiai kép társul. Azon felül, hogy el kell ismernünk azokat az objektumokat, amelyek tartományain már az extenzionális logikában is kvantifikálhatunk, akceptálnunk kell a különféle *fogalmak* (absztrakt entitások) típusainak tartományait is. Mi több: a fogalmak fogalmainak tartományait is el kell ismernünk. Általánosan fogalmazva: Ha elismerünk egy  $T$  tartományt, el kell ismernünk azt a  $T^*$  tartományt is, amelynek elemei a  $T$ -beli elemek — bármik legyenek is azok — *fogalmak*. Ha  $T$  nem üres,  $T^*$  sem üres: minden entitásnak van legalább egy fogalma (de inkább több mint egy).

A fogalomtípusok e végtelen hierarchiájára, Church szerint, azért van szükségünk, hogy minden logikai típusban meg tudjuk különböztetni a tartalmas és igaz „ $A = B$ ” azonosságot az „ $A = A$ ” önazonosságtól. Ez pedig csak úgy

<sup>6</sup> Az előző jegyzetben idézett Copi–Gould kötetben olvasható Church-tanulmány (325–344.) képet nyújt Church idevágó nézeteiről.

lehetséges, ha  $A$  valamely fogalma különbözik  $B$  valamely fogalmától. Ezért, bármely tartományba tartozzanak is  $A$  és  $B$ , föl kell tételeznünk fogalmaik tartományát is.

## A Kripke-szemantika

Az intenzionális logikát ettől az ontológiai tehertételtől nagyrészt mentesíti *Saul A. Kripke* amerikai logikus egy újítása (1959). Ennek lényege az, hogy a logikának nem kell törődnie azzal, hogy az intenziók (Church terminológiájával: a fogalmak) miféle entitások. Nem szükséges föltételeznie az intenziótartományok létezését. Elegendő olyan halmazelméleti modell kidolgozása, amely az intenziók közötti logikai relációk hű visszaadására alkalmas.

A Kripke-től származó modellező eljárást *Kripke-szemantikának*, vagy *a lehetséges világok szemantikájának* nevezik.<sup>7</sup> Eredetileg a modális logika számára készült. Egyszerű illusztrációként tegyük föl, hogy  $p$  és  $q$  extenzionális szerkezetű, de egymástól logikailag független mondatok (egyikből sem következik a másik vagy a másik negációja). Hogyan lehetne modellálni azt, hogy a

$$(16) \quad \{\sim p \ \& \ \sim q, \ \Diamond p, \ \Diamond q, \ \sim \Diamond (p \ \& \ q)\}$$

állítások lehetnek *együtt* igazak? A Kripke-szemantika válasza a következő. A  $p$ ,  $q$  állítások feltételezett logikai függetlensége folytán az extenzionális logikában

(a) szerkeszthető olyan halmazelméleti interpretáció, amelyben  $p$  is,  $q$  is hamis,

(b) szerkeszthető olyan interpretáció is, amelyben  $p$  igaz,  $q$  pedig hamis, és végül

(c) szerkeszthető olyan is, amelyben  $p$  hamis,  $q$  pedig igaz.

Vegyünk most három olyan interpretációt, amelyek a felsorolt (a), (b), (c) eseteknek felelnek meg. Jelöljük ezeket rendre a  $w_0$ ,  $w_1$ ,  $w_2$  szimbólumokkal, s nevezzük őket *lehetséges világoknak*, közülük  $w_0$ -t az *aktuális* világnak,  $w_1$ -et és  $w_2$ -t pedig a  $w_0$  *alternatíváinak*. Mindezeket egy egységbe foglalva, minősítjük az egészet *modális interpretációnak*. Értelmezzük a modális formulák igazságértékelését a modális interpretációban a következő szabályokkal:

(I) Egy „ $\Diamond A$ ” szerkezetű állítás igaz valamely  $w$  világban, ha (de csak ha)  $A$  igaz  $w$ -ben vagy  $w$  valamely alternatívájában.

(II) „ $\Box A$ ” igaz a  $w$  világban, ha  $A$  igaz  $w$ -ben és  $w$  minden alternatívájában.

Ezek után megállapíthatjuk a következőket:

(i) „ $\sim p \ \& \ \sim q$ ” igaz  $w_0$ -ban.

(ii)  $p$  igaz  $w_1$ -ben, s mert  $w_1$  az egyik alternatívája  $w_0$ -nak, (I) szerint „ $\Diamond p$ ” igaz  $w_0$ -ban.

(iii)  $q$  igaz  $w_2$ -ben, amely alternatívája  $w_0$ -nak, tehát (I) folytán „ $\Diamond q$ ” igaz  $w_0$ -ban.

(iv) „ $p \ \& \ q$ ” mindhárom világban hamis. Ezért „ $\Diamond (p \ \& \ q)$ ” hamis  $w_0$ -ban, azaz „ $\sim \Diamond (p \ \& \ q)$ ” igaz  $w_0$ -ban.

<sup>7</sup> A Kripke-szemantikáról részletes információt találhat az olvasó az 5. jegyzetben idézett Klasszikus, modális és intenzionális logika c. kötet 2.6 alfejezetében.

Fentiek alapján megállapíthatjuk, hogy modális interpretációnk  $w_0$  világában a (16) alatti mondathalmaz minden mondata igaz. Ezért ezt az interpretációt úgy minősíthetjük, mint a (16) alatti mondatok közös modelljét. A modell tanúsítja, hogy e mondatok olyan állításokat reprezentálnak, amelyek együttes igazságát a modális logika törvényei nem zárják ki.

Hasznos lesz egy illusztrációt mutatni a negatív esetre is. Tekintsük a következő mondathalmazt:

$$(17) \quad \{\Box p, \Diamond q, \sim \Diamond(p \& q)\}.$$

Lehetnek-e ezek a mondatok együtt igazak?

Tegyük föl, hogy lenne olyan modális interpretáció, amelynek aktuális világában,  $w_0$ -ban mindhárom mondat igaz. Így, egyebek között, „ $\Diamond q$ ” is igaz  $w_0$ -ban. De akkor  $q$ -nak igaznak kell lennie  $w_0$ -ban, vagy  $w_0$  valamely alternatívájában. Legyen  $w_1$  az a világ, amelyben  $q$  igaz (esetleg  $w_1 = w_0$ ). Mivel „ $\Box p$ ” igaz  $w_0$ -ban, a (II) szabály szerint  $p$ -nek is igaznak kell lennie  $w_1$ -ben. Így „ $p \& q$ ” igaz  $w_1$ -ben, de akkor az (I) szabály szerint „ $\Diamond(p \& q)$ ” igaz  $w_0$ -ban. Ez pedig ellentmond annak, hogy  $w_0$ -ban „ $\sim \Diamond(p \& q)$ ”-nak kellene igaznak lennie. Következésképp lehetetlen olyan modális interpretáció, amelyben (17) mindhárom mondata igaz; hiszen ha „ $\Box p$ ” és „ $\Diamond q$ ” igazak lennének, akkor „ $\Diamond(p \& q)$ ” is igaz lenne. A negatív eredményt abban a pozitív formában is fogalmazhatjuk, hogy a modális logika szerint egy „ $\Box p$ ”, „ $\Diamond q$ ” szerkezetű állításpárnak *következménye* a megfelelő „ $\Diamond(p \& q)$ ” szerkezetű állítás.

A Kripke-féle modális interpretáció fogalmát tömören így foglalhatjuk össze:

*Lehetséges világoknak* mondjuk az extenzionális logika szokásos halmazelméleti interpretációit. *Modális interpretáción* lehetséges világoknak egy strukturált összességét értjük; a struktúra egy kitüntetett elemét *aktuális* világnak mondjuk; a strukturálás minden világhoz kijelöli a hozzá képest *alternatív* világokat. Célszerű úgy felfogni, hogy minden világ alternatívája önmagának [ezáltal az (I), (II)<sup>8</sup>értékelési szabályok tömörebben fogalmazhatók]. Az igazságértékek meghatározása az extenzionális funktorokra és a kvantifikációra nézve minden világban a klasszikus szabályokat követi, a modális funktorokra pedig az (I), (II) szabályok — amelyek jó összhangban vannak a modalitásokra vonatkozó szemléletünkkel — alkalmazandók. Egy modális logikai következtetés *szemantikailag helyes* (definíció szerint), ha premisszáinak bármely közös modellje egyben a konklúzióknak is modellje. Az alternatívarelációra vonatkozó különböző kikötésekkel a modális logika különböző rendszereihez (a modalitások különböző értelmezéseihez) konstruálható szemantika. (Két illusztrációnkban csak azt a szerény kikötést használtuk föl, hogy minden világ alternatívája önmagának.)

A lehetséges világok szemantikáját hasznosítják az irodalomelméletben is, mindenekelőtt a narratív szemantikában.<sup>8</sup> Az irodalmi műbe beágyazott elbeszélés világának és szereplőinek a mű világához és szereplőjéhez való kapcsolata jól reprezentálhatónak tűnik e modellben.

<sup>8</sup> E témával intenzíven foglalkozik a szegedi József Attila Tudományegyetem irodalomelméleti kutatócsoportja. A témát az 1985-ben fiatalon elhunyt KANYÓ ZOLTÁN kezdeményezte. Kísérleteikről és eredményeikről képet alkothat az olvasó *Studia Poetica* c. kiadványuk egyes cikkeiből (1., 2. és 3. kötet, Szeged, JATE 1980).

Rátérve az intenziók modellálásának problémájára, vegyük észre, hogy egy modális interpretáció minden világában az interpretált extenzionális kifejezések jól meghatározott *faktuális értékkel* bírnak. Bármely ilyen kifejezéshez értelmezhető az a függvény, amely minden lehetséges világhoz hozzárendeli a szóban forgó kifejezés ottani faktuális értékét. Ezt a függvényt tekinthetjük, az adott interpretációban, a kifejezés *intenziójának*, pontosabban: *intenziója modelljének*. A félreértések elkerülése érdekében szükséges hangsúlyozni: ne tekintsük ezt az intenzió *ontológiai* modelljének. Nagyon jól hangzana egy ilyen meghatározás: Egy (extenzionális) kifejezés intenzióján azt a függvényt értjük, amely minden lehetséges világban (értsd: a világ minden lehetséges állapota mellett) meghatározza, „kiszámítja” a kifejezés faktuális értékét. Világos azonban, hogy semmilyen matematikai modellben nem vagyunk képesek számot adni a világ *valamennyi* lehetséges állapotáról. A szokásos halmazelméleti interpretációk csak egy-egy rögzített szótárral leírható összefüggések ábrázolására képesek, csak a nyelv közvetítésével tudnak szólni a világról, ill. a világ egy töredékének lehetséges állapotairól.

De ez a logikai modellálás elegendő a logikai kapcsolatok vizsgálatához, és ennyi az, amit a logikától elvárhatunk. Két példával illusztráltuk, hogy a Kripke-féle modális interpretáció hogyan alkalmazható modális állítások közötti logikai összefüggések szabatos vizsgálatára. Nem rögzítettük ott, hogy mit értünk egy állítás igazságának szükségszerűségén vagy lehetőségén. Csak abban állapodtunk meg, hogy *hogyan ábrázoljuk* a modális interpretációban azt, hogy „ $\Box p$ ”, ill. „ $\Diamond p$ ” igazságát feltételezzük. Ez lehetővé tette, hogy megvizsgáljuk föltevéseink konzisztenciáját, ill. hogy feltárjuk következményeiket. Hasonlóan, az intenziók logikai modellálása olyan eszköz, amely lehetővé teszi a modellbe betáplált információk következményeinek feltárását. Kripke újítása úgy teszi lehetővé az intenziók modellálását, hogy nem kényszerít színvallásra abban a kérdésben, hogy miféle entitásoknak tartjuk az intenziókat.

A Kripke-szemantikát az 1960-as évek végén *Richard Montague* amerikai logikus fejlesztette tovább az intenzionális logika általános keretelméletévé.<sup>9</sup> A Montague-féle interpretációkban egy kifejezés faktuális értéke két adat függvénye: az egyik a lehetséges világ, a másik az időpont. Így ebben a szemantikai keretben a faktuális értékek időbeli változása is modellálható (ami a matematika számára megint csak érdektelen, hiszen a matematikai állítások időtlenek). Itt *indexeknek* nevezik azokat a  $(w, t)$  párokat, amelyekben  $w$  egy lehetséges világnak,  $t$  pedig egy időpontnak (vagy időköznek) a jele. Ha egy extenzionális típus lehetséges faktuális értékeinek tartománya  $D$ , akkor e típus *intenzióinak* tartománya az a  $D^*$  tartomány, amely azon függvényeket foglalja magában, amelyek minden indexhez hozzárendelnek egy-egy  $D$ -beli objektumot. Megfigyelve, hogy e meghatározás  $D$  helyett  $D^*$ -ra is alkalmazható, látjuk, hogy itt is lehet az intenziók intenzióiról beszélni, csakúgy, mint Church intenzionális logikájában. A különbség csupán az, hogy itt az intenzió-tartományok nem függetlenek a faktuális értékek tartományaitól, nem kell a létezésüket külön föltételezni, mert definícióval vezethetők be. Valójában egy

<sup>9</sup> A 7. jegyzetben említett könyv 4. fejezete részletesen tájékoztat MONTAGUE intenzionális logikájáról.

Montague-féle intenzionális interpretáció egyetlen nem üres tartományra: az individuális objektumok halmazára épül (plusz a két igazságérték elismerésére); minden más értéktartomány ennek és az indexek halmazának felhasználásával definiálható.

A Montague-féle intenzionális logika grammatikája magában foglalja a klasszikus extenzionális logika grammatikáját, azzal a többlettel, hogy bármely értéktartományon lehet kvantifikálni. Ezen kívül szerepel benne a múlt, valamint a jövő idő operátora; ezek, szemléletesen szólva, mondatokból múlt, ill. jövő idejű mondatokat képeznek. Tetszőleges  $A$  kifejezésre alkalmazható az *intenzornak* nevezett '·' operátor; „ $\cdot A$ ” az  $A$  kifejezés intenziójának megnevezésére szolgál. Ennek konverze, az *extenzor* (jele '·') csak intenzióvekre alkalmazható.

### A természetes nyelv és az intenzionális logika

E logikai apparátusra támaszkodva Montague megmutatta, hogy az angol nyelv egy jól körülhatárolt töredéke szintaktikai és szemantikai szempontból lényegében ugyanúgy viselkedik, mint egy formalizált nyelv (olyan nyelv, amelyet matematikusok és logikusok használnak valamely elmélet szabatos leírására).<sup>10</sup> Leírván a töredéknyelv szintaktikai kategóriáit s megadván az ezen kategóriákba sorolt primitív kifejezéseket, Montague felsorolta azokat a szintaktikai szabályokat, amelyek révén egyszerűbb kifejezésekből bonyolultabbak — egyebek között kijelentő mondatok is — képezhetők. Úgyes fogásokat talált ki a szerkezeti többértelműségek megkülönböztetésére is [gondoljunk pl. a (13) alatti mondat kétféle olvasatára], de ezek konkrét ismertetése sok helyet igényelne. Ezt követően gépies fordítási szabályokat vezetett be, amelyek segítségével a töredéknyelv kifejezései lefordíthatók az intenzionális logika nyelvére. Ennek az a jelentősége, hogy a fordítás révén, az intenzionális logika szemantikájának közvetítésével, a töredéknyelv kifejezései is szemantikai értéket kaphatnak, s így nemcsak a nyelv szintaxisa foglalható szabatos elméletbe (mint pl. a Chomsky-féle generatív grammatikában), hanem szemantikája is. A nem kívánatos interpretációkat néhány szemantikai posztulátum figyelembevételével lehet kizárni. A vázolt eljárás révén a töredéknyelvben szabatosan értelmezhető a következményreláció, valamint a szinonimitás néhány típusa is.

Montague eme kezdeményezése szélesre tárta a modern logika alkalmazásának lehetőségét a nyelvtudományban, ill. annak bizonyos részterületein. Sejtethető, hogy nem az angol nyelv az egyetlen, amelyre a Montague-módszer alkalmazható. Alkalmazhatónak bizonyult, egyebek között, a magyar nyelv mondatgrammatikájára is.<sup>11</sup>

<sup>10</sup> Lásd erről a 7. jegyzetben említett könyv 4.2.3 szakaszát. Bővebb beszámoló, a nyelvész szemével: SZABOLCSI ANNA: Megjegyzések a Montague-grammatikához. Nyelvtudományi Közlemények 79/1–2 (1977), 157–175. SZABOLCSI A.: A természetes nyelv modellálása Richard Montague munkáiban. In: Modális és intenzionális logika. (A filozófia időszerű kérdései 42.) MM. Marxizmus–Leninizmus Oktatási Főosztálya, 1980, 119–133.

<sup>11</sup> Ezzel kapcsolatban Szabolcsi Anna néhány, nem magyar nyelvű dolgozatára utalhatok, valamint saját kutatási eredményeimre (amelyek még publikálatlanok). Vázlatos idevágó utalások találhatók a 7. jegyzetben említett könyv 4.2.3 és 4.2.5 szakaszában, valamint az előző jegyzetben hivatkozott Modális és intenzionális logika c. kötet 165–168. oldalain. Részletes beszámoló megjelenése a következő években várható.

A természetes nyelv grammatikai szabályrendszerének formálisan szabatos vizsgálata gyakran szükségessé teszi a nyelvtankönyvekben szereplő szabályok kritikai felülvizsgálatát, különösen akkor, ha a szabályt lényegében csak példák illusztrálják. Gondoljunk pl. arra a magyar specialitásra, amely a tárgyas ígék alanyi és tárgyas személyragozását megkülönbözteti. Milyen nyelvtani tárgy esetén kell az egyiket, ill. a másikat használni? Az a szokásos meghatározás, hogy határozatlan tárgy esetén alanyi, határozott tárgy esetén pedig tárgyas ragozás alkalmazandó, csak akkor mond valamit, ha a 'határozott' és a 'határozatlan' jelzők értelmét már tisztáztuk. Ezt azonban csak példákkal szokták illusztrálni. Ezekből azonban egy magyarul nem tudó külföldi nem jöhet rá, hogy az 1. és a 2. személyű névmás határozatlannak, a 3. személyű pedig határozottnak minősítendő (hiszen 'lát engem és téged', de 'látja őt' a helyes). A nyelvtani szabályok formalizálása esetén ennek a ténynek is föl kell tárulnia. Példánk érzékelteti, hogy a logikai rekonstrukciónak a nyelvtan szempontjából is lehet haszna, jelentősége.

Montague intenzionális logikáját bírálni lehet az intenziók végtelen hierarchiájának feltételezése miatt (ahogyan Church rendszere is elmarasztható a fogalmak végtelen hierarchiájának föltevéséért). Úgy tűnik, erre a természetes nyelv logikai elemzése során sincs szükség. Intenzióneveket időnként használunk ugyan (pl. az „az, hogy *p*” szerkezet, amelyben *p* kijelentő mondat, a *p* mondat tartalmának, jelentésének megnevezésére szolgál), de intenziók intenzióiról aligha beszélünk. A kutatási eredmények tanúsítják, hogy az intenzionális logika szemantikus elmélete fölépíthető az intenzió-iterációk kizárásával is, anélkül, hogy hatékonysága, alkalmazhatósága ez által csökkenne.<sup>12</sup>

## Szemantikai értékrés

Az utóbbi években egyre több jele van annak, hogy a nem-matematikai szövegek logikai elemzésében elismerik a faktuális érték hiányának, a *szemantikai értékrés*nek a lehetőségét. Ennek is főleg intenzionális szerkezetek esetén van jelentősége. Tisztán extenzionális szerkezetű állítások logikai kapcsolatainak vizsgálatakor ugyanis kézenfekvő az az előföltevés, hogy a szereplő értelmes kifejezések mindegyikének van faktuális értéke (a logikai kapcsolatokat eme előföltevés mellett vizsgáljuk). Más a helyzet intenzionális szerkezetű állítások esetén. Tekintsük a következő két példát:

Tóbiásnak az a rögeszméje, hogy csalja a felesége.  
Cilike a sötétben fél a vasorrú boszorkánytól.

Az első állítás igaz vagy hamis lehet, függetlenül attól, hogy Tóbiásnak van-e felesége. A második állításnak sem előföltevése az, hogy 'a vasorrú boszorkány' terminusnak legyen aktuális jelölete. A példák mutatják, hogy a logikai elemzésben az aktuális jelöllet nélküli individuumleírásokat is figyelembe kell venni.

<sup>12</sup> Itt saját kutatási eredményeimre hivatkozhatom, amelyekről először 1979-ben számoltam be a budapesti magyar–szovjet logikai szimpóziumon. Magyar nyelven tájékoztat erről a 10. jegyzetben idézett *Modális és intenzionális logika* c. kötet „Intenzionális logika, intenzionális változók nélkül” c. cikke (135–169.), valamint a 7. jegyzetben idézett könyv 4.2.5 szakasza. Az első megközelítés óta az elmélet a technikai részletekben egyszerűsödött, az alapeszmék azonban érintetlenek maradtak.

A természetes nyelvhasználatban rendszeres, hogy egyes predikátumokat (vagy más funktorokat) bizonyos — szintaktikailag kifogástalan — argumentumokra *definiálatlanoknak* tekintünk. Elkerüljük a színpredikátumok alkalmazását absztrakt objektumokra — pl. számokra —, és ezért az 'A 13 lila' mondatot — amely szintaktikailag hibátlan — inkább igazságérték nélkülinek, mintsem hamisnak minősítenénk. Igaz vagy hamis lehet az, hogy Ali szereti a sonkát, de 'A sonka szereti Alit' mondatról inkább elvitátnánk az igazságértéket. A 'szorgalmasan alszik' predikátumra is kevésnek tűnik azt mondani, hogy üres terjedelmű; helyesebbnek érezzük azt, hogy a 'szorgalmasan' adverbium nincs definiálva az 'alszik' argumentumra. (A felsorolt példák persze forrásai lehetnek a nyelvi humornak vagy a poetikának, de éppen azért, mert normális esetben nem tulajdonítunk nekik faktuális értéket.)

A klasszikus logikai interpretációkban a funktorok faktuális értékei a hozzájuk illő tartományokon mindenütt definiált függvények. A szemantikai érték-rés figyelembevétele esetén meg kell engedni azt, hogy (a) egy névnek némely indexnél (némely világban) nincs faktuális értéke, és (b) az extenzionális funktorok megengedett faktuális értékei parciális (nem minden argumentumra definiált) függvények. Sejthető, hogy a logikai szemantika ilyen módosítása különösebb nehézségek nélkül végrehajtható;<sup>13</sup> a kérdés inkább az, hogy egy ilyen reform kívánatos-e, hasznos-e. A pozitív válasz motiválására — helyszűke miatt — csak egy példát említek. A következő két tautologikus mondat *intenzíója* az értékrést akceptáló szemantikában természetes módon megkülönböztethető:

Ali szereti vagy nem szereti Leilát.  
Leila szereti vagy nem szereti Alit.

Látszólag egyik mondat sem tartalmaz információt. Mégis, az első informál arról, hogy a 'szereti' reláció definiált az (Ali, Leila) párra, a második pedig arról, hogy a (Leila, Ali) párra definiált. Ha a szóban forgó reláció parciális is lehet (egyes világokban), akkor ez két különböző információ, s így a két mondat jelentése valóban különböző (ahogyan ezt a nyelvészek is vélik). A klasszikus logikai megközelítésben, amelyben az értékrés ismeretlen, a két mondat szemantikailag megkülönböztethetetlen: minden interpretációban (minden világban) mindkét mondat igaz.

A szemantikai értékrést is akceptáló intenzionális logika a természetes és a tudományos nyelv analízisének átfogó keretelméletként kínálkozik. Valószínűleg szerepe lesz a gépi fordítás megvalósításában és a mesterséges intelligenciával kapcsolatos kutatásokban is. E helyen azonban a humán diszciplínák azon művelőinek szeretném figyelmébe ajánlani, akik munkájukban a logikai kapcsolatok szabatos megragadására és kifejezésére törekednek.

<sup>13</sup> Az előző jegyzetben említett megreformált intenzionális logika magában foglalja ezt a módosítást is, vagyis a szemantikai értékrés lehetőségének maximális elismerését is. Az a tény, hogy az utóbbi években számos publikációban tapasztalható hasonló irányú — bár többnyire szűkebb horderejű — kísérletezés, azt sejteti, hogy az értékrés-szemantika jelentősége a közeli jövőben növekedni fog.



## A TÚLPARTRÓL ISMÉT MEGSZÓLALÓ IOAN DRÁGOȘ

*A 70. születésnapja által is őrhelyén talált  
Jakó Zsigmondnak tisztelettel és szeretettel*

Ha kezedbe veszed Ioan Drágoș\* utolsó leveleit, először — mint más régi iratok esetében is — csak elhomályosodott tollvonásokkal tarkázott, megsárgult és szakadozott papírlapokat látsz magad előtt. De ha közelebb hajolsz a kezekben tartott lapokhoz és megpróbálsz kibetűzni a valaha rájuk rótt szöveget, a mozdulatlanságba dermedt sorok temetőjéből hirtelen előlép egy hús-vér alak: a levelek hajdani írójaé, egy elkeseredett, immár önnön közeli pusztulására is felkészült férfié, akinek a szívét azonban még a szakadék szélén sem annyira a saját személyére, mint inkább az általa képviselt ügyre leselkedő halálos veszély szorítja össze, s aki nem azért nem teszi le a tollat, amíg csak ki nem tépik a markából, hogy magának könyörögjön ki kegyelmet, hanem hogy ezt a milliók jövőjére kiható ügyet ajánlja a döntéshozók irgalmába utolsó lehetével is. Mire pedig végzel az olvasással, határozott meggyőződéseddé lesz, hogy amit ez az ember egykor írásba foglalt, arra nemcsak az eredeti címzetteknek lett volna fontos — életbevágóan fontos — hallgatniuk, hanem abból a kései utódoknak is érdemes leszűrniök az önként adódó tanulságokat.

E levelek megszületésének az előzményei közismertek; röviden is elég lesz emlékeztetni rájuk.

A negyvennyolcas magyar forradalom kirobbanása után az erdélyi románok hangadói messzemenő nemzeti követelésekkel lépnek fel — sokkal messzebb-nemekkel, mint amilyenekkel a szűkebb értelemben vett Magyarországon élő társaik. A magyar politikai vezetőség azonban a forradalom kiharcolta általános polgári szabadságjogokon kívül legfeljebb némi kulturális és egyházi jellegű engedményekben hajlandó részeltetni az ország nem-magyar lakóit, a nemzeti-ségi követelések lényegesebbjeinek a teljesítése elől viszont elzárkózik. A magyarok és az erdélyi románok viszonya tehát rohamosan elmérgesedik, s a kibontakozásnak már-már az utolsó lehetősége is veszendőbe látszik menni, mikor a magyar forradalom 1848 júniusában, leküzdvé a bécsi kormánykörök ellenállását és figyelmen kívül hagyva az erdélyi román vezetők tiltakozását, keresztülviszi, hogy a történelmi Magyarországnak szerves alkotóelemét képező, a Habsburgok által azonban eddig különálló tartományként kezelt s nagyjából román népességű Erdély végre visszatérjen az anyaország kebelére. 1848 őszére pedig Erdély földje már véres testvérharcoknak is színterévé lesz: októberben az ottani császári csapatok fegyverre kelnek a forradalmi kormány-

\* Drágoș vezetéknévét a bevett gyakorlattól — saját korábbi gyakorlatomtól is — eltérően így, az *a* betűn hosszúságjelölő éles ékezzel írom, mivel Drágoș maga is ezt a megoldást alkalmazta, és pedig nemcsak olyankor, amikor nevét magyar nyelvű leveleinek végén, a kor szokását követve, magyarosan (*Drágos János* alakban) írta le, hanem román nyelvű, cirill betűs leveleinek aláírásakor is; amire ékes példa lehet 1849. május 7-én Avram Iancuhoz intézett (lentebb teljes szövegében olvasható) levele.

zat ellen, s hamarosan kiszorítják Erdélyből a honvédsapatokat, az erdélyi román nemzeti mozgalom vezérkara pedig eközben a császáriak helyeslésével többtízezer felkelőhadat hoz létre, s a felkelők a következő hetekben tömegével mészárolják le a védtelenül maradt magyar települések lakóit.

1848 decemberében azonban az Erdély határvidékén táborozó honvédsapatok a kiváló lengyel hadvezér, *Józef Bem* tábornok irányításával ellentámadásba mennek át, s három hónapon belül Erdélynek csaknem a teljes területét felszabadítják. A császáriaknak mindössze két erődtámaszban, Gyulafehérvár és Déva várában sikerül továbbra is tartaniuk magukat, a román felkelők pedig mindenfelől az Erdélyi Érchegységbe húzódnak vissza, ahol is azután a honvédsapatok körülzárják őket. S ekkor gyors erjedés indul meg a felkelőhad parancsnoki karán belül — nemcsak az ostromgyűrűből való kitörés reménytelensége meg az egyre növekvő ellátási nehézségek miatt, hanem — és elsősorban — annak a kiábrándulásnak a hatására, amelyet a december elején trónra lépett új uralkodó, *Ferenc József* által negyedévvvel később népeire oktrojált „alkotmány” kelt a román vezetők jobbjaiban, hiszen ez az írat szavakban elismeri ugyan a birodalom népeinek nemzeti egyenjogúságát, ténylegesen viszont egy szigorúan központosított, neoabszolutisztikus államrendszer kiépítéséhez szolgáltat építőköveket.

Az események illetén alakulásának láttán fordulnak az előző nyáron megnyílt első magyar népképviselői országgyűlés román nemzetiségű képviselői 1849 áprilisának derekán az országgyűléssel együtt ekkor a császáriak kezére került Pest helyett Debrecenben tartózkodó *Kossuth*hoz azzal, hogy megpróbálnának közvetíteni s valamiféle békés kiegyenlítést hozni létre a forradalom tábora és az erdélyi román felkelőhad között. Kossuth pedig, aki tudja, hogy a felkelők elleni hadműveletek még mindig számottevő honvéderőket tartanak lekötve, s szeretne szabadulni ettől a tehertételtől, helyt is ad kezdeményezésüknek. Ioan Drágoș tehát, aki a szóban forgó képviselők közül leginkább bírja Kossuth bizalmát, már április 14-én, a Habsburgok trónfosztását kimondó, Kossuthot pedig Magyarország kormányzó-elnökévé nyilvánító (s nem utolsósorban épp az ő, Drágoș buzgólkodásának jóvoltából<sup>1</sup> egyhangúlag elfogadott) országgyűlési határozatok megszületésének a napján felhatalmazást kap Kossuthtól a felkelőkkel folytatandó tárgyalásokra, s azután mindjárt útnak is indul, hogy megtegye, ami tőle telik.

Vállalkozásának sikerét bizonyosra persze nem veheti, hiszen számolnia kell azzal, hogy akiknek a kezéhez a felkelők közül polgári személyek vére tapad, a megtorlástól féltükben rendkívül nehezen lesznek rábírhatóak fegyvereik letételére, s küldetését az is beárnyékolja, hogy fegyverzaj közepette lesz kénytelen tárgyalni, mert Kossuthot sehogys tudta rávenni, hogy arra az időre, „míg ezen iparkodása tart”, magyar részről hirdessenek fegyverszünetet.<sup>2</sup> De hogy mindezek ellenére sem lép vissza, arra enged következtetni, hogy küldetésének hiábavalóságáról sincs meggyőződve: hogy reméli, ilyen körülmények között is képes lesz megértetni tárgyalófeleivel, amit ő maga már régóta vall, hogy tudniillik az erdélyi románok felemelkedése csak a magyarokkal való együttműködés révén biztosítható, a magyar — román viszályból viszont kizárólag a két nép közös ellenségei, a Habsburgok húzhatnak hasznot.

S az első fejlemények biztatóak is. Mikor befut az Érchegységet körülfogó magyar dandárnak a Zaránd megyei Brádon elhelyezett főhadiszállásra, a dandár parancsnokától, *Csutak Kálmán* alezredestől beköszöntőül azt hallhatja, hogy közvetlenül ideérkezte előtt a felkelőhad élén álló (s egyébként az erdélyi

román nemzeti mozgalom balszárnyának vezetői közé tartozó) *Avram Iancu* is adta már némi jelét „béke megkötésére” irányuló hajlandóságának.<sup>3</sup> Rövidesen pedig maga is tapasztalhatja, hogy ez a közlés nem volt légből kapott. Az érkezését követő napon, április 19-én ugyanis tárgyalási felhívást<sup>4</sup> intéz Iancuhoz és a Zaránd megyei felkelők (nemkülönbben meggyőződéses baloldaliként ismert) „prefektus”-ához, *Ioan Butteanu*hoz, s — bár a felkelőhad vezetőgárdáján belül akadnak, akik azt hangoztatják, hogy vétkes könnyelműség volna engedni kezdeményezésének, s akik pusztán a román lándzsások megtévesztésére, törbe csalására szolgáló üres szólamnak minősítik még azt az érvét is, hogy a magyar—román testvérharc nem egyéb, mint „az emberiség elleni bűn”, hiszen csak „az abszolutizmus törekvéseinek előmozdítására” szolgálhat — a felkelés irányítóinak többsége a tárgyalási ajánlat elfogadása mellett dönt. Drágoş tehát már másnap, 20-án igenlő, az „értekezésre . . . helyt és időt” megjelölő választ kap levelének címettjeitől;<sup>5</sup> Csutak pedig erre, hogy — pótolva a Kossuth által mulasztottakat — kedvező légkört teremtsen a megbeszélésekhez, a maga hatáskörében „nyolc napi fegyver szünetet” rendel el.<sup>6</sup>

Igaz, az első érdemi eszmecserén, amelyre a felkelők ellenőrizte területen, Mihályben 25-én kerül sor, igen gyorsan láthatóvá lesz, hogy ha van is esély a megegyezésre, a megegyezés útjából még számos akadályt kell eltávolítani. Iancu és a tanácskozáson résztvevő társai ugyanis egyfelől a fegyverszünetnek a tárgyalások befejeztéig történő meghosszabbítását, másfelől a magyar kormányzat által az erdélyi románok számára megajánlandó politikai engedmények pontos körvonalazását kérik, s kijelentik, hogy ebbeli kívánságaik teljesülte után a felkelők „fegyvereiket leteendik”, de — fűzik hozzá — csakis akkor, ha a magyar kormányzat biztosítja fegyvereik „becsülettel leendő” letételét,<sup>7</sup> ami magyarán annyit jelent, hogy kizárólag abban az esetben hajlandóak megválni fegyvereiktől, ha a kormányzat egyértelműen kinyilvánítja, hogy egyikükkel szemben sem fog megtorlást alkalmazni, bárki bármit követett is el közülük korábban. Drágoş pedig mindebből két tanulságot szűrhet le: először is azt, hogy tőle tárgyalófelei most olyan lépéseket várnak, amelyek megtételére április 14-én nem kapott felhatalmazást, amelyek megtételére tehát mielőbb pótlólagos felhatalmazást kell szereznie Kossuthtól; másodszor meg azt, hogy e pótlólagos felhatalmazás sürgős kieszközlése annál is szükségesebb, mivel Iancu békülékeny álláspontjának a felkelők sorain belül — a múltakat illető teljes bűnbocsánat elengedhetetlenségére történt közvetett utalásokból kitetszően — alighanem még nagyobb ellentáborra lehet, mint amekkorával ő maga eddig számolt, s ezért ennek a tábornak a felülkerekedése csak akkor hárítható el, ha a megbeszélések végén Iancu kézzelfogható eredményekkel kelhet majd fel a tárgyalóasztaltól.

A mihlényi tanácskozást tehát Drágoş azzal rekeszti be, hogy érdemi választ csak néhány nap múlva adhat tárgyalófeleinek, mert előbb újabb felvilágosításokat kell kérnie megbízóitól; s azután — hogy „nyombani érintkezés”-be lépjen Kossuthal — Csutak Kálmán társaságában a „lehető leggyorsabban” visszautazik Debrecenbe. Hogy azonban jószándékaról közben is szolgáltasson valamiféle bizonyosságot, Csutakot útnak indulásuk előtt még ráveszi arra, hogy az általa meghirdetett nyolc napi fegyvernyugvást hosszabbítsa meg „bizonytalan időre, míg ti. felsőbb intézkedés jövend”; s erről haladéktalanul tájékoztatja „a felkölték főnökeit” is, nyomatékosan lelkükre kötve, hogy a tárgyalások szünetében ők szintén tartózkodjanak „minden mozdulattól”.<sup>8</sup> Majd — bár elmenetelük előtt már nem kaphatja kézhez Iancuék válaszát, amely megint

csak az „ohajtott barátságos közeledés reményét fejezi ki”<sup>9</sup> —, hogy Kossuthot már személyes találkozásukat megelőzően is újabb előrelépésekre sarkallja, út közben neki is küld egy előzetes tudósítást, amely szerint „a legjobb remény, valószínűség, sőt csaknem bizonyosság áll előttünk, hogy az erdélyi oláh nép-faj, átlátva megcsalattatását, a fegyvert le fogja tenni”.<sup>10</sup>

És Kossuthra csakugyan hatással is van ez a közlés — olyannyira, hogy talmáról április 26-án a képviselőházat is szükségesnek ítéli tájékoztatni. Amikor pedig még ugyanezen a napon meghallgathatja a közben személyesen is Debrecenbe érkezett Drágoş<sup>11</sup> részletesebb, szóbeli beszámolóját, azt is belátja, hogy valóban — és pedig késedelem nélkül — válaszolnia kell a Iancuék felvetette kérdésekre. Nyomban megfogalmaz tehát egy Drágoşnak címzett levelet,<sup>12</sup> s ebben rögzíti a maga álláspontját. Eszerint mind az ortodox, mind a görög katolikus egyháznak kész ugyanolyan jogokat és támogatást meg ugyanolyan korlátlan önkormányzatot biztosítani, amilyeneket a Magyarországon bevett egyéb felekezetek élveznek; s ahhoz ragaszkodik ugyan, hogy az ország diplomatikai nyelve továbbra is az egyedüli magyar nyelv maradjon, hozzájárul viszont ahhoz, hogy a románok ezentúl az iskolai oktatáson és egyházi ügyeiken kívül az általuk lakott települések helyi közigazgatását is anyanyelvükön vihessék. S fegyverszünetről ebben az iratban sem tesz említést (mert a tárgyalások lezárulta előtti fegyvernyugvást továbbra sem helyesli), azt viszont belefoglalja levelébe, hogy a magyar forradalommal szembefordult románok — egyetlen személy, a román nemzeti mozgalom udvarhű szárnyának élén álló erdélyi ortodox püspök, *Andrei Şaguna* kivételével —, bármilyen vétség terheli is lelkiismeretüket, mindnyájan közkegyelemben részesülhetnek, „ha . . . minden haladék nélkül sietendnek visszatérni a haza iránti hűséghez s . . . jövődöbeni békés magokviselőiknek biztosítékait nyújtják”.

Drágoş tehát, ha elolvassa ezeket a sorokat, kezdeti reményeiben némileg megszilárdulva indulhat vissza Erdélybe. S ha azután Brádra visszaérkeztekor kézhez veszi végre Iancuéknak az „ohajtott barátságos közeledés” mellett közvetlenül elutazta után tett újólágos hitvallását, ebben az iratban szintén biztató jelet kell hogy lásson. Amint jóleső érzéssel értesülhet ekkor arról is, hogy a magyar főhadiszálláson már napok óta vár rá Iancu egyik alparancsnoka, *C. Vitianu*, akinek az a feladata, hogy mihelyt megjön, azonnal elvezesse őt a további tárgyalások román részről kiszemelt színhelyére, a felkelőhad birtokolta terület szívében fekvő Abrudbányára. Ha pedig Vitianu jóvoltából most megismerkedhetik azzal a rövid feljegyzéssel is, amelyet távolléte idején Iancu és társai dolgoztak ki, hogy Kossuthhoz hasonlóan maguk is részletezzék békefeltételeiket,<sup>13</sup> ez a szöveg sem kell hogy nyugtalanságot keltsen benne. Mert Iancuék magától értetődően több engedményt igényelnek, mint amennyire Kossuth legújabbban ráállott, a két álláspont közötti távolság azonban korántsem látszik áthidalhatatlannak.

Hiszen — gondoljuk csak meg — Iancuék megismétlik például azt a régi követelést, hogy az erdélyi románságot ismerjék el ugyanolyan feudális értelemben vett alkotmányos „nemzet”-nek, amilyennek Erdélyben eddig csupán a magyar, a székely és a szász „nemzet” minősült; ennek a követelésnek azonban immár semmiféle gyakorlati jelentősége nincs, mert amióta életbe lépett Magyarország és Erdély uniója s létrejött a két testvérhaza közös és népképviselői alapra épülő parlamentje, azóta a múltbeli helyzettől eltérően nem az egyes alkotmányos „nemzetek” küldik el képviselőiket a törvényhozó testületbe, most már tehát a román politikusok sincsenek mintegy eleve elzárva a

törvényhozásban való részvétel lehetőségétől, hanem — ha tudnak magyarul — éppúgy mandátumhoz juthatnak, mint bárki más. A magyar diplomatikai nyelv kizárólagosságának pedig előterjesztésükben Iancuék is helyt adnak, s egyben azt is ünnepélyesen kinyilatkoztatják, hogy többé nem ellenzik, sőt maguk is helyeslik Magyarország és Erdély újraegyesültét.

Igaz, található a feljegyzésben egy olyan pont is, amely szerint „mi, románok hívei akarunk maradni *Ferdinánd* császáruknak és az egész Ausztriai háznak”; ezt pedig Drágoş most, a trónfosztás után még vitaalapnak sem fogadhatja el. Mivel azonban e pont tudomásulvétele vagy elutasítása valójában semmiféle közvetlen román nemzeti érdeket nem érint, nyilvánvaló, hogy ehhez Iancuék sem fognak mindhalálig ragaszkodni. Aki pedig tudja, hogy Ferdinánd lemondását és Ferenc József trónra lépését a magyar országgyűlés az előző év decemberében törvénybe ütköző s ezért érvénytelen cselekedetnek minősítette, az akár a magyar tárgyalófél iránti barátságos kéznyújtásnak is tekintheti, hogy ebben az iratban Iancuék sem Ferenc Józsefben, hanem még mindig Ferdinándban jelölik meg a koronás főt, aki iránt hűséggel viseltetnek . . .

S ami végül a gyakorlati jelentőséggel bíró pontokat illeti: ezeknek a többsége csupa olyasmit sürget, amit Kossuth közben már mintegy magától is felkínált. Így az, hogy történjék meg az ortodox egyház egyenjogúsítása, teljesen egybevág a Kossuth által április 26-án papírra vetett szöveg vonatkozó szakaszával. De ugyanez mondható el Iancuék feljegyzésének a községi, iskolai és egyházi nyelvhasználat kérdését feszegető passzusáról is. Többletkövetelés Iancuék oldaláról csupán két területen mutatkozik: amennyiben ők egyrészt anyanyelvük szabad használatát sürgetik a megyei élet síkján is, másrészt igényt emelnek arra, hogy a románok a jövőben esetleges további kívánságaik megfogalmazása végett falvankint, megyénként vagy akár egész Erdélyből is tanácskozásokra gyűlhessenek egybe. S ezek kétségtől mentesen fontos kérdések; csak hogy ezeket a problémákat Kossuth szövege nem elutasítólag tárgyalja, hanem egyszerűen érintetlenül hagyja, miért is Drágoş, bár vajmi kevésbé számíthat arra, hogy Kossuth a későbbiekben még hajlandó lesz messzebbre elmenni, mint ameddig április 26-án elment, arra az egyre bizton számíthat, hogy az április 26-i nyilatkozat Iancuéknek semmi esetre sem fogja kedvüket szegni s okvetlenül a tárgyalások továbbfolytatására fogja ösztönözni őket.

Annál nagyobb aggodalmakat kelthet viszont Drágoşban az a körülmény, hogy Csutak Kálmán (akinek egy más ügyből kifolyólag ellene indított vizsgálat miatt kellett az ő társaságában Debrecenbe utaznia) nem tért vissza vele együtt (s — mint utóbb kiderül — soha többé nem is fog visszatérni) Brádra. Dandárának vezényletét ugyanis eltávoztakor ideiglenesen egy eddig neki alárendelt szabadcsapat parancsnoka, *Hatvani Imre* őrnagy vette át, s — bár ő szintén a magyar—román jóviszony kialakításának híve, mi több: a közelmúltban külön röpiratban is sürgette a magyarországi románok helyzetének javítását — némely jelek most mégis arra vallanak, hogy magára nézve egy ideje nem érzi kötelezőnek a Csutak által vállalt fegyvernyugvást,<sup>14</sup> sőt „nem lehetetlen”, hogy máris a román felkelőhad elleni újabb támadásra készül.<sup>15</sup> Annál is inkább, mert őt az erdélyi magyar hadsereg egyik hadosztályának (a Csutak elleni vizsgálat kapcsán) néhány napja Brádon megjelent parancsnoka, *Bánffy János* báró ezredes, aki azután végképp nem akarja megérteni, „minek fegyverszünet a fölkelt népnek”, időközben maga is „arra buzdítja, hogy rohanja meg Abrudbányát”.<sup>16</sup> S Drágoş eltökéli, hogy Kossuth magával

hozott írásos békeajánlataira és belőlük is kiviláglo komoly békeszándékaira hivatkozva, megpróbálja még jobb belátásra bírni ezt a vitéz, de másra, mint fegyveres megoldásra, talán éppen a háta mögött álló fényes hadisikerek miatt gondolni sem tudó katonát; ám hogy akár ilyen módon is képes lesz kellő hatást gyakorolni Bánffyra, azt éppúgy nem meri bizonyosra venni, amilyen bizonyosra veszi viszont, hogy ha a következő napokban a tárgyalások továbbfolytatása végett terveinek megfelelően ismét elmegy a felkelők táborába s azután ezt a tábort alkudozásainak lezárulta előtt váratlan támadás éri majd magyar részről, akkor egyszeriben és menthetetlenül romba fog dőlni minden, amit eddig épített, s maga is a romok alatt fogja lelni halálát.

És hogy aggodalmait még magasabbra hágjanak: mikor újólág — már nem is tudni, hányadszor — átfutja Kossuth április 26-i levelét, tekintete egyszer csak megakad az egyik mondaton, azon, amelyik az amnesztiáról, erről a megegyezés román ellenzőinek a szemében nyilvánvalóan minden másnál fontosabb s ezért a különben a megegyezésre hajló Iancuék által is elsőrendű fontosságúként kezelt kérdésről szól; s döbbenet figyel fel arra, ami fölött korábban — úgy látszik — mindig elsiklott, hogy tudniillik ebben a mondatban Kossuth nem teljes határozottsággal és egyértelműséggel ígér bűnbocsánatot a jó útra térőknek, hanem csak azt írja, hogy ha az illetők „minden haladéknélkül sietendnek visszatérni a haza iránti hűséghez s . . . jövődöbeni békés magokviseletöknek biztosítékait nyújtják”, akkor — így hangzik a szöveg — „attól sem lesznek *idegen*, hogy a múltak politikai vétségeire a béke és szeretet nevében fátyolt vessünk”.<sup>17</sup> És ekkor Drágoş feje fölött hirtelen összeesapnak a balsejtelmek hullámai.

Ilyen előzmények után ül hát hősünk asztalhoz, hogy papírra vesse Kossuthnak szóló búcsúlevelét,<sup>18</sup> amely így hangzik:

Brád, május 2<sup>án</sup> 1849

Tisztelt Elnök Úr!

Éppen indulok Abrudbánya felé Vitián nevű román főnökkel, ki múltkor amott fogadott s, adott biztosítási szavamra támaszkodva, míg Debrecenbe valék, Brádra jövén, most már itt fogad s kísér.

Én nagyon hiszem, hogy a dolognak jó vége lesz, hanem Önnek igen betses és másutt mindenütt nagy örömmel fogadott levelében alig ha néhány ember bántatlanságát biztosítva lenni látandja, mert azt méltóztatik mondani, hogy *hajlandó* a politikai vétségekre fátyolt húzni, és nem azt, hogy valósággal amnestiálja. Ez nékem szinte csak most tűnt fel. Miután a vérmesb természetű emberek annak értelmét taglalni s belőle fen hagyott intézkedési hatóságot vonni koránt sem olyan óvatosak, mint azt maga a ki tűdzött cél meg kívánná, valóban nagyon kellene keseregnem betsületességből valólközásomat, ha hogy rajtam keresztül járnának s a dolognak értelmet nem Ön, hanem ők adnának, mert sok emberbe át szivárgott már a tetszése szerinti intézkedés, és a Nemzet nevében e mellett.

Miután el szántam magamat, hogy a fegyveres nép közé megyek — hol azon hit uralg, miszerint csak azért tétetjük le a fegyvert, hogy fel koncoltathassanak —, s megyek, hogy *capacitáljam*: ha működésem közben megrohantatnának — mi nem lehetetlen, ámbár ezredes Bánffy úrral Ön levelét közlöm —, akkor én buzgalmam áldozatául esem; s ha ez történnék, az esetben Önnek honfiúi betsületére kötöm, hogy e soraimat a nyilvánosságnak adja által, hadd lássa mindenki, mikint nem saját, hanem mások vétke által estem el. Csak anyira, hogy 48 órai fegyver szünetet eszközölhessek, míg t. i. én járok,

kelek, adott volna Ön hatalmat, tökéletes nyugott s a sikerről biztos volnék, de így a fel fogásoktól, kedélyektől, szerentsétől függ az egész.

Isten Önnel, tisztelt Honfi!

Drágos János m. k.  
képviselő

S miután aláírja a levelet, az irat külzetére rávezeti még a címzést:

Képviselő Drágos Jánostól

Magyar ország állodalmi elnökének,  
Kossuth Lajos úrnak tisztelettel

Debrecenbe

Majd a levelet késedelem nélkül útnak is indítja rendeltetési helyére — anélkül azonban, hogy helyzetének bármiféle tényleges könnyebbedését remélné tőle.<sup>19</sup> Nyilvánvaló ugyanis előtte, hogy még ha Kossuth levonná is a szükséges következtetéseket az általa írottakból — ami több mint kérdéses —, ő akkor sem várhatja be a Debrecenből érkezendő választ ölbe tett kézzel, hiszen minél tovább halogatja a Iancuékkal kezdett tárgyalások fonalának újrafelvételét, annál nagyobb a veszélye annak, hogy Hatvani a tárgyalások befejezése előtt támadni fog, ebben az esetben pedig a megbékélés lehetősége egyszer s mindenkorra füstbe megy, s ezt utólag már Kossuth netaláni újólagos előrelépése sem teheti majd jóvá. A futár távozása után tehát már csak egyetlen éjszakát tölt Brádon (közben minden bizannyal letudva még — de a néhány nappal későbbi fejlemények tanúsága szerint teljesen eredménytelenül tudva le — a Bánffyval tervezett megbeszélést), s 3-án Vitianu társaságában elutazik Abrudbányára, 4-én pedig ott már ismét összeül Iancuval és társaival.

Ekkor azonban mintha egyszerűen kiderülne fölötte az ég. Iancuék ugyanis meglegegedéssel fogadják a Kossuth április 26-i levelében foglaltakat, s csupán azért nem mennek bele azonnali végleges megegyezésbe, mert — mint nyíltan kimondják — jogosnak ismerik el a békekötést román részről leginkább ellenző (s ezért Drágóssal még találkozni sem hajlandó) Küküllő-vidéki „prefektus”, a különösen sok polgári állású magyar személy haláláért felelős *Ioan Axente Sever* álláspontját, amely szerint ők, a vezetők semmiféle egyezsége nem léphetnek addig, amíg össze nem hívnak „egy általános népgyűlést”, amelyen a felkelők sokaságának is „alkalma adódjék szabadon nyilatkozni” a békekötés tervéről.<sup>20</sup>

Drágósnak azonban ez az Axente előtti főhajtás sem kell hogy gondot okozzon. A Iancu főhadiszállásának otthont adó Topánfalván már másnap le is bonyolódó népgyűlés ugyanis éppen nem Axente várakozásait igazolja: a tömegesen — „és pedig . . . fegyvertelenül” — egybegyűlt emberek készségesen meghallgatják Drágóst, s „leírhatlan örömmel” nyugtázzák Kossuth békeajánlatait, a Drágos beszédének elhangzása után közülök felszólalók pedig válaszul kijelentik, hogy — mint küldöttség útján Kossuthnal is közölni kívánják — immár hajlandóak végét vetni a harcnak, mert eddigelé úgy tudták, hogy „a magyar a szabadság sz[ent] malasztját elrabolni” s őket „nemzetiségöktől, vallásuk és nyelvük használatától megfosztani akarja”, de most már látják, hogy ez nem így van, s ezért „a magyarral készek kezét fogni”, feltételül csak annyit szabva, „hogy reájok fegyveres erőt ne küldjenek”.<sup>21</sup>

5-én este tehát — miközben három nappal korábban útnak indított elkeseredett levele befut Debrecenbe<sup>22</sup> — Drágoş valósággal fellelkesülve tér vissza Abrudbányára. A város középületeire legott ki is tűzeti a háromszínű magyar lobogókat, s tapasztalván, hogy ezt többé román részről sem kifogásolja senki, 6-án abban a meggyőződésben ülhet össze ismét Iancuékkal, hogy ez alkalommal végre valóban tető alá fogják hozni a megegyezést. De még mielőtt végére érnének a megbeszélésnek, híre jön, hogy Hatvani csapatai a város felé tartanak. S Drágoş előtt ekkor újból elsötétül a világ.

Első megrendülésében odafordul a tárgyalóasztal másik oldalán vele átellenben helyet foglaló abrudbányai főbíróhoz, *Ioan Boeriu*hoz, s elhaló hangon azt mondja neki:

— Ha csakugyan bejön Hatvani a városba, akkor csak készítsétek szemfedőmet.<sup>23</sup> — De azután összeszedi magát valahogy, és Hatvani elé lovagol, hogy a józan észre és a forradalom nyilvánvaló érdekeire hivatkozva, megpróbálja visszakozásra bírni ezt az oktan embert.

Fáradozása azonban hiábavaló: Hatvani fensőbbbségesen kinyilatkoztatja, hogy igenis folytatni fogja az előrenyomulást, mert megmászhatatlan szándéka védelmet nyújtani a vegyes lakosságú Abrudbányán élő magyaroknak, akiket fél éve, amióta meghódoltak Iancunak, sok más erdélyi város magyar lakóitól eltérően vajmi kevésbé háborgattak, de a magyar táborba eljuttatott üzeneteik szerint most — épp most! — végzetes veszély fenyeget az alattomban legyilkolásukra készülő románok részéről. Drágoş tehát üres kézzel kénytelen visszanyargalni a városba. De még ekkor is megkísérli menteni a menthetőt, közölve Iancuékkal, hogy a történetek ellenére is folytatni akarja a tárgyalásokat, és fejvesztettségében olyan könnyelmű kijelentést téve, hogy tárgyalófeleinek Hatvani bevonulása után sem eshetik bántódásuk. Ám ezzel csupán annyit ér el, hogy Iancu társai közül néhányan vesztükre valóban Abrudbányán maradnak; maga Iancu ellenben sietve Topánfalvára lovagol, s mire Hatvani estefelé csakugyan behatol a városba, addigra már meg is kezdi az ellentámadás szervezését.

Drágoş azonban továbbra sem képes tudomásul venni, hogy mindennek vége. Még ezen az estén levelet — mégpedig magyar nyelven írott, azaz hivatalosnak szánt levelet<sup>24</sup> — küld Iancu után, ünnepélyesen felszólítva a címzettet, hogy jöjjön vissza Abrudbányára, s egyben ehelyütt is megismételve, hogy Iancunak, ha hallgat rá, „mind személye, mind becsülete minden bántalomtól menten és sértetlenül marad”, mert „nincs Magyarországnak oly silány fia, ki az ország nevében adott biztosságot meg sérteni merészelné”. S minthogy választ nem kap ezekre a sorokra, másnap még egyszer Iancuhoz fordul — ezúttal egy román nyelvű, vagyis magántermészetű levélben,<sup>25</sup> amely (eredetiben és magyar fordításban) így fest:

Avrámului Iancu,  
duetorului poporului rescolat  
și prin dănsul tuturor  
amploniașilor lui!

Avram Iancunak,  
a fölkelt nép vezetőjének  
és általa minden  
tisztviselőjének!

Te ám provocát la pâce; în Mihăleni  
zisă și cumcă cu onore ești gata a depune  
ârmele; această mișlocire Țara și în numele  
dănzei Kossuth Ludovicu preziđele ță-

Békére hívtalak fel; Mihelényben az  
hangzott<sup>26</sup> el, hogy tisztességgel kész vagy  
letenni a fegyvereket; erre a közlésre az  
Ország s nevében Kossuth Lajos országos



resc'ă zio de da; poporul dorește păce și liniște, și toate aceste să pot face prin depunerea armelor, prin în reîntoarcere la obidiță, și Țara vă păstriază, vă cruță. — Aceste condițiune toți tineri și români de omenie le primisă, și frăția t[a] încă te imbrimi; și iată să bătește o veste că frăția ta te în ármezi și voiești peste orașul Abrud și peste câmpule țărei a'năvăli!?

Eu nu credu, eu zic că toată veste iaste mincinoasă și clevetire în dășert! Deci iată în numele lui Dumnezeu și a'credinței omenesti te provocezu privește la împrejurări, socotește că de cinci lături sânteti împrejurați și de vor și avea unul sau doi prileju de a scăpa, dar muierile, copii și alți ne vinováți vor fi certfă pentru o nedejde deșártă. Rogute aibi și áveți suflet și credință cătră poporul ne priceput, și nul duce la perire, ci vino în coace; eu cu brățul și cu pieptul mieu te voi păzi. Însa nu iaste de lipsă, căci nimenea nuți va preși.

Depuneți armele, depuneți armele! — Nu vă înpotivireți, cruțățivă omenia, să nu periți ca jefuitori.

În Abrud, 25 april/7 maiu 849

Ioan Drăgoș,  
spre înblăzirea voastră  
trimis ablegat

S hogy levele minél kedvezőbb fogadtatásra leljen, kieszközli, hogy továbbítója Iancu egyik legkedvesebb fegyvertársa, a Hatvani bejövetelekor Abrudbányán rekedt *Mihai Andreica* „tribunus” lehessen, mint ez kiviláglik az irat külzetén olvasható záradékból is:

Ezen levelet vivő ember az oláh táborba szabadon bocsáttassék, név szerint Andreika Mihály.

Abrudbánya, máj. 7kén 1849

Hatvani Imre s. k.  
seregparancsnok

Majd, mivel feleletet megint csak nem kap, a következő napon harmadszor is levelet — s újból magántermészetű, román nyelvű levelet — küld Iancunak, kétségbesetten hajtogatva: „Jöjj ide, Iancu; mit se félj; jöjj, hogy végére ér-

elnök azt mondotta, megadja; a nép békét és nyugalmat akar, s mindez a fegyverek letételével, az engedelmességre való visszatéréssel hozható létre, s az Ország megóv titeket, megkímél benneteket. — Ezt a feltételt minden becsületes ifjú és román elfogadta, te kegyelmed pedig még mindig vonakodik; s íme elterjed egy hír, miszerint te kegyelmed fegyverkezik és rá akar rontani Abrudbánya városára meg az ország mezejére!?

Én nem hiszem, én azt mondom, hogy az egész hír hazug és pusztá rágalom! Íme az Isten és az emberi hit nevében felszólítalak tehát, tekints a körülményekre, vedd számításba, hogy őt oldalról körül vagytok véve s, ha adódik is majd alkalma egynek vagy kettőnek a megmenekülésre, az asszonyok, gyermekek és más ártatlanok áldozatul esnek egy hiábavaló remény miatt. Kérlek, legyen benned és bennetek jóindulat és hűség az oktalan nép iránt, s ne vidd őt a pusztulásba, hanem jöjj ide; én karommal és keblemmel foglak védeni. De erre nincs is szükség, mert senki sem fog hozzád nyúlani.

Tegyétek le a fegyvert, tegyétek le a fegyvert! — Ne szegüljetek ellen, óvjátok meg a becsületet, hogy ne vesszetek el zsványok gyanánt.

Abrudbányán, 849 április 25/május 7-én

Ioan Drăgoș,  
megbékítésekre küldött  
képviselő

jünk ennek a nehéz helyzetnek, mert ami most van, az Isten és ember előtt egyaránt gyűlöletes . . .”<sup>26</sup>

Ez az újólagos feljajdulás pedig végre Iancut is szóra bírja. Válaszlevele azonban teljesen elutasító — és másmilyen nem is lehet. Hiszen neki közben — ha egyéb forrásból nem, hát Andreicától — már értesülnie kellett arról, mi minden történt Abrudbányán távozásá óta: hogy Hatvani az ott lakó románok fegyvereit mind egy szálig elszedette, azokat a románokat pedig, akik fegyvereiket megpróbálták elrejtetni, el is záratta, s hogy hasonlóképen elzáratta a bevonulása előtt folytatott béketárgyalásoknak azokat a román résztvevőit is, akik — mint például Butteanu és Vitianu —, engedve Drágoş unszolásának, a városban maradtak, majd néhány román közembert elrettentésül ki is végeztetett . . . Őt tehát Drágoş a legnagyobb igyekezettel sem győzheti meg arról, hogy kockázat nélkül visszatérhetne a tárgyalóasztalhoz. Amint arról sem győzheti meg, hogy ha közte és Hatvani között fegyveres erőpróbára kerülne sor, akkor ebben ő húzná a rövidebbet. Mert az csakugyan elmondható, hogy az Érchegeység erdeiben megbúvó felkelőhad körülkerített helyzetben van; csak-hogy ennek a fordítottja is elmondható: az tudniillik, hogy Hatvani Abrudbányára behatolt kicsiny csapatát viszont az ő lándzsásai fogják körül, még-hozzá sokszoros erőfölény birtokosaiként . . .

Így azután Drágoş érvei között egyetlenegy marad csak, amelynek a valóság-alapját Iancu sem vitathatja el: hogy a mögötte felsorakozott emberek többsége — mint az 5-i topánfalvi gyűlésen maga is tapasztalhatta — „békét és nyugalmat akar”. Ennek az érvnek azonban, bármennyire nyomós is önmagában, az adott körülmények között szintén le kell peregnie róla. Hiszen — gondolhatja magában — hiába akarunk mi békét, ha a másik fél nem akar; már-pedig ha a béketárgyalások közben honvédcsapatok törnek ránk, akkor ez arra vall, hogy a magyar kormányzat igazában nem megegyezéssel békekötést, hanem feltétel nélküli behódolást akar s Drágoş csupán megtévesztésünk végett küldte hozzánk békeajánlattal. Drágoşnak tehát végül is nem válaszolhat egyebet, mint hogy igaz: „a mostani helyzet gyűlöletes Isten és ember előtt”, de „én mostantól fogva csak fegyveres kézzel és megint csak fegyveres kézzel akarok tárgyalni, veled pedig sehogy sem”.<sup>27</sup> És lándzsáit még 8-án meg is indítja Abrudbánya visszafoglalására.

S ezzel megkezdődik a végkifejlet, amely már néhány szóban összefoglalható. Hatvani Abrudbánya meg a közel fekvő s katonái által 6-án szintén megszállt Verespatak fegyverre kelő magyar polgárainak támogatásával felveszi a harcot, de már a 10-re virradó éjszakán menekülni kényszerül. A román felkelők Brádig üldözik csapatainak szétfeláladott maradékát, majd berontanak Abrudbányára és százával koncolják fel az itteni magyarokat, nem téve különbséget a fegyveres ellenállásban részt vettek és részt nem vettek között. Bosszújuknak azonban van egy román áldozata is, és ez Drágoş, akit némelyek a román nép árulójának kiáltanak ki, sokan mások pedig kezdenek szívük mélyén is annak hinni, s akit ezért a megbékélést elejétől fogva ellenzők által feltüzelt lándzsások közül többen már 10-én halálra keresnek, majd, megtalálván, valósággal ízekre szabdalnak, hogy azután értetlenül hallgassák a tett helyére megkésettlen és elszörnyedten érkező Iancu fájdalom sugallta szavait:

— Oly jól helytálltatok, hogy mindnyájatokat meg kellene csókolnom, de azzal, hogy megöltétek Drágoş, halálosan elszomorítottátok lelkemet . . .”<sup>28</sup>

Debrecenben pedig ugyanezen a napon — s talán pontosan ugyanebben az

órában — harmadszori nekifutásra megszületik végre Kossuthnak a május 2-án kelt s immár öt napja előtte fekvő Drágos-levélre adandó válasza. A válasz azonban olyan, amilyenre Drágos alighanem legriasztóbb rémlátásainak pillanataiban sem számított. Kossuth ugyanis, aki változatlanul szívesen venné ugyan a magyar — román viszályból való békés kibontakozást, akit azonban egy ideje teljesen elvakítanak a honvédsereg által az utóbbi hetekben más, fontosabb frontszakaszokon aratott fényes győzelmek, nemcsak a kért fegyverszünetet nem hajlandó megajánlani továbbra sem, de annak sem érzi szükségét, hogy utólag az április 26-i nyilatkozatában megformulázottnál egyértelműbbé tegye a román részről igényelt közkegyelemmel kapcsolatos álláspontját, s ezért a megírandó válaszlévél vezérgondolataiként ceruzával egyszerűen azt rója rá a Drágos-levél hátára, hogy ó

Semmi féle magyarázatba nem avatkozik — a ki folyamodik, kap magyarázatot — fegyver szünet semmi esetre.

Ezekből az irányelvekből kiindulva fogalmazza meg azután a kormányzó-elnöki hivatal tanácsosainak egyike, *Záborszky Alajos*<sup>29</sup> a következő választervezetet:<sup>30</sup>

Máj. 10<sup>án</sup> 1849

Az ország kormányzó elnöke  
Drágos János képviselőnek

Folyó év és hó 2<sup>dik</sup>éről kelt levelében az oláhok iránt adott levelem magyarázatát s egyszersmind 48 órai fegyver nyugvást kérvén ön meg adatni; — erre nézve határozottan ki jelentem, miként

Az általam ki adott amnestia magyarázatában semmi szín alatt bocsájtkozni nem fogok: — ha mindazáltal az egyes meg térők tetteiket megbánólag hozzám folyamodnak, ez esetben az illető meg tért folyamodó töllem a szükséges magyarázatot meg nyelendő.

A 48 órai fegyverszünet semmi szín alatt meg nem adathatik.

Debr[ecen] sat.

Ezt a szöveget azonban Kossuth a jelek szerint nem találja eléggé velősnek. A tervezetből tehát, mikor íróasztalára kerül, csak az első bekezdést tartja meg, a többit pedig áthúzza, s helyükre a következő új szöveget<sup>31</sup> írja:

Én már sem a becsülettel, sem a haza érdekével meg nem egyeztethetem, hogy a haza fegyveres ellenségei iránt gyávaság színét viselhető örökös közelítések iniciatíváját a kormány tegye. Azért én semmi további magyarázatokba nem ereszkedem. — Nem mi vagyunk, a kiknek kérni valónk van. — A ki kegyelmet akar, jelentse magát, folyamodjék. Ha nem teszi, ám lássa; majd fog az igazságos fegyver határozni. — Húzás halasztás hálójába nem megyek. — Nemcsak semmi fegyverszünetet nem adok, sőt rendelést tettem újabb erőnek s egy erélyes parancsnoknak Zarándba küldésére s a harc gyors folytatására.

A levelet tehát végül is ebben a módosított alakban tisztázza le a kormányzó-elnöki hivatal soros írnoke, *Halász Karácson* úgyszintén még ezen a napon,<sup>32</sup> hogy amilyen sokára született meg, olyan hamar: már másnap, 11-én szárnyra kelhessen<sup>33</sup> címzettje felé.

A címzett azonban — fájdalom! (vagy mondjuk inkább: szerencséjére?) — mégsem értesülhet többé Kossuth álláspontjának megkeményedéséről. Aminek egyébként ez a levél csupán egyik, de nem egyedüli kifejezője. Mert Kossuth távolról sem éri be azzal, hogy pusztán fenyegetőzzék „egy erélyes parancsnoknak” a román felkelők elleni kirendelésével, hanem valóban — s ugyancsak még 10-én — felszólítja a hadügyminisztériumot, „szíveskedjék . . . haladék nélkül egy alkalmas törzstisztet parancsnokul a zarándmegyei sereghez küldeni s annak egyszersmind olly utasítást adni, hogy azon megyében az oláh lázadást elnyomni . . . a legerélyesebben igyekezzék, a hegyekre vonult rabló csordáknak pedig nyugtot ne engedjen, mert ha az erdők kizöldültek s . . . magukat . . . a bokrok közé befészkelhetik, kitisztításuk sokkal nagyobb bajba kerülend”.<sup>34</sup> Másnap pedig, miután kézhez veszi Hatvaninak egy 6-án kelt jelentését s ebből megtudja, hogy eme buzgó férfiú a jelentés írásakor Drágos tárgyalásaira való tekintet nélkül éppen támadást készül indítani Abrudbánya ellen,<sup>35</sup> neki is sietve küld egy levelet, közölve vele, hogy osztja „Drágos képviselő eljárását illető . . . nézeteit”, mi több: Drágosnak már lelkére is kötötte, hogy „alku létesítése ürügye alatt a hadjárat semmi szín alatt fel ne tartóztassa”, őt, Hatvanit pedig arra utasítja, hogy szintén „ez értelemben — s pedig teljes eréllyel — folytassa működését, *mellékérdekeket* figyelemre nem méltatva”.<sup>36</sup>

És Hatvaninak több sem kell: május 17-én másodszor is támadást intéz Abrudbánya és Verespatak ellen, hogy azután két nap múlva másodszor is megfutamodjék, ekkor már nemcsak katonáinak százait veszítve el, hanem személyes málháját s benne — Iancuék épülésére — Kossuthnak ezt a hozzá intézett levelét is. A román felkelők válasza pedig az újabb támadásra újabb tömegmegszárlás a két visszahódított város fegyvertelen magyar lakóinak soraiban. Amire viszontválaszul Hatvani felakasztatja Butteanut, majd egy erősítésül Brádra bevonuló magyar csapat kardélre hányja az ott élő románok nagy részét . . .

Ennek a magyar csapatnak a színrelépése egyébként már annak a következő hadjáratnak az előjátéka, amelyet a honvédsereg június 8-án immár hadosztálynyi erők felvonultatásával indít a román felkelőhad ellen. Döntésre azonban ez a hadjárat sem vezet; csupán az bizonyosodik be most is, hogy az egymással szembenálló felek egyike sem képes a maga akaratát erőszakkal kényszeríteni rá a másikra. De mikor a magyar csapatokat ez alkalommal vezénylő *Kemény Farkas báró* ezredes a hadjárat ötödik napján maga is békeajánlattal fordul Iancuhoz, a válasz, amelyet kap, éppoly ridegen elutasító, mint amilyenben Drágos részesült május 8-án: a jelek szerint Kossuthhoz hasonlóan ekkor már (és még) Iancu is úgy gondolja, hogy „majd fog az igazságos fegyver határozni”, — bármennyire hiányoznak is ennek a feltételei a valóságban.

S így azután Iancu is, Kossuth is csak akkor kezd rádöbbenni arra, hogy a megbékélés ösvényének egyengetése korántsem „mellékérdekek” szolgálatát jelenti, hanem éppen hogy mindenek fölött való érdekük az ország más-más nyelven beszélő s jelenleg egymást irtó, de a múlttól nagyrészt azonos gondokat örökölt és sejthetően a jövőben is többnyire közös veszedelmekkel szembenézni kénytelen fiainak, amikor a császáriak segítségére siető orosz haderők végül láthatatlan hullámai június második felében előzönlík Magyarországot.

Az ocsúdás első jelei Iancunál mutatkoznak: mikor alig kilenc nappal Kemény ezredes kezdeményezése után újabb fegyverletételi felhívást intéz hozzá a honvédsereg egyik Bihar megyében tevékenykedő dandárának parancsnoka, *Simonffy József* alezredes s egyidejűleg megbékélésre szólítja fel őt az április

14-én Kossuthnál járt magyarországi román országgyűlési képviselők csoportjába tartozó *Ioan Gozman* is, nekik már szembeszökő barátságossággal válaszol június 27-én, s válaszeveleiben<sup>37</sup> elítélően nyilatkozik ugyan Hatvani májusi támadásairól meg a május 11-én Hatvani címére küldött s azután az ő kezébe került Kossuth-iratban olvashatóokról, de világosan kifejezésre juttatja, hogy szíve mélyén mindezek ellenére is a román–magyar közeledés mellett van, egyrészt, mert — mint most már maga is tisztán látja — a két nép viszályában „a fegyverek sohasem dönthetnek”, másrészt, mert nyilvánvaló igazságnak tartja, hogy amint „ebben a két testvérházában a magyar nem beszélhet létéről és jövőről a román nélkül”, úgy nem teheti ezt „a román sem a magyar nélkül”.

Valamivel lassabb viszont a kijózanodás folyamata Kossuthnál. Drágoşról például — attól fogva, hogy május 11-én Hatvanihoz intézett levelében elhatárolta magát tőle — Kossuth egyetlen szót sem ejt mindaddig, amíg Simonffy egy július 2-án kelt jelentéséhez csatoltan el nem juttatja hozzá az általa és Gozman által kézhez vett június 27-i Iancu-leveleket. Ekkor viszont — Simonffynak szóló július 5-i válaszában<sup>38</sup> — „jóakarát” vezérelte, „szerencsétlen” emberként emlékezik meg róla (bár arra ekkor sem gondol, hogy Drágoş végakarátának megfelelően nyilvánosságra hozza az utolsó levelet, amelyet e valóban jóakarátú és valóban szerencsétlen embertől kapott május 5-én<sup>39</sup>). S Iancu félreérthetetlenül megbékélési szándékról tanúskodó kijelentéseiben a maga részéről — mint Simonffynak írja — nem képes ugyan „festetlen általános nagy szavakon kívül egyebet” találni, azt azonban ennek ellenére is szükségesnek ítéli végre, hogy most még egyszer megismételje április 26-án Drágoş kívánságára megformulázott békeajánlatait (annyi megszorítással, hogy a felkelők által elnyerhető közkegyelmet ezúttal már záros határidőn, tizenöt napon belül lebonyolítandó fegyverletétel feltételéhez köti). De hogy a magyaroknak és a körülöttük élő többi kisnép fiainak minden áron felül kell emelkedniök egymás közti ellentéteiken, mert egyedül ebben az esetben menekedhetnek meg attól a veszélytől, hogy az érdekeikkel ellentétes nagyhatalmi törekvések kiszolgáltatottjaivá legyenek: ezt Kossuth már csak jóval később, hónapokkal a forradalom összeomlása után fogja kimondani.

Ha azonban Kossuthnak az „általános nagy szavak”-ról első indulatában papírra vetett csípős megjegyzését komolyra fordítjuk s magunk sem szorítkozunk az általánosságok vizsgálatára, hanem figyelmünket kiterjesztjük a vitathatatlanul kevésbé magasröptű, de a történelem menetének alakulásába esetenként sokkal inkább belejátszó köznapi, gyakorlati megnyilatkozásokra is: akkor már némileg kedvezőbb képet kapunk. Hiszen július 14-én, vagyis mindössze kilenc nappal Simonffyhoz intézett meglehetősen felemás válaszának megszületése után Kossuth az előző év szeptemberében elbukott havaselvei forradalom emigrációba kényszerült vezetőinek legnagyobbikával, a május óta Magyarországon tárgyaló *Nicolae Bălcescu*-val már tető alá is hozza a magyar–román megbékélés alapjait lerakni hivatott egyezmény tervezetét, és ez már nemcsak az általa április 26-án megajánlott és július 5-én újra felkínált engedményeket rögzíti, hanem egyebek mellett kétnyelvű, magyar és román nyelven folytatandó közigazgatást irányoz elő az olyan megyék számára is, amelyekben a lakosság többsége román nemzetiségű, s ráadásul leszögezi, hogy a magyarországi románok — az ő eddig hajthatatlanul hirdetett nemzetmeghatározásával ellentétben — nem román ajkú magyarok, hanem „különálló nemzetiséget” képeznek.<sup>40</sup>

Amikor pedig Bălcescu ezzel a (végleges érvénybeléptetése végett még Iancu-val is jóváhagyatandó) tervezettel az Érchegységbe utazik, Iancu azonnal tanácskozássra hívja egybe alparancsnokait, s ezen a megbeszélésen Axente megint hevesen kikel ugyan a „magyar barátság” ellen,<sup>41</sup> maga Iancu azonban teljes határozottsággal azonosítja magát az egyezményben foglaltakkal, és haladéktalanul elrendeli, hogy a felkelők, „a magyar nemzet iránt táplált testvéri érzület”-et bizonyítandó, ezentúl semmiféle támadást ne intézenek a honvédcsoportok ellen. Többet viszont Iancu ekkor már nem tehet, mert — mint egy augusztus 3-án kelt rendkívül meleg hangú levélben<sup>42</sup> tudatja Kossuthal és kormányával — „a helyzet nagyon kritikus”, hiszen „a magyar hadsereg távolodik, az oroszok hadereje pedig közeledik”. (Sőt többet — mutat rá ugyanitt — hirtelenjében rendes körülmények közepette sem igen tehetne, mivel máskülönben is „időt venne igénybe, míg meggyőznék a népet, hogy megbéküljön” a magyarokkal.) Kossuthnak azonban most már ennyi is elég: mikor augusztus 8-án kézhez veszi Iancu levelét, hasonlóképpen tüstént meghagyja „az ország illető sereg- és csapatvezéreinek, hogy a hegyekben fegyverben álló román (oláh) nép ellen minden megtámadó működést függeszsenek fel”, s erről egy hivatalos közleményben<sup>43</sup> késedelem nélkül tájékoztatja az ország népét is (azazhogy — pontosabban — az ország azon kicsiny darabkájának a lakóit, amely még ez idő tájt is a mind szűkebb körbe szoruló honvédcsoportok birtokában van).

Így azután a forradalom végnapjaiban mégiscsak teljesül Drágoş egyik vágya: megvalósul a kölesönös tűzszünet — s nem is 48 órára, hanem 120-ra. Mert a magyar forradalomnak ekkor még öt napja van hátra. Arra viszont, aminek a tűzszünet meghirdetését Drágoş elképzelései szerint követnie kellett volna, többé éppen ezért nem kerülhet már sor; ehelyett magyarra, románra egyaránt ráborul az ellenforradalmi önkény vaksötét éjszakája. Drágoş küszködése és szörnyű halála tehát semmiféle közvetlen hasznót nem hajthat már; legfeljebb okulásul szolgálhat a túlélők és az eljövendő nemzedékek számára.

Kérdés azonban, hogy akár ma is akadnak-e kellő számban, akik készek megszívlelni a Drágoştól tanulhatóakat . . .

#### JEGYZETEK

A jegyzetekben előforduló rövidítések:

KE = kormányzó-elnöki iratok

KLÖM = *Kossuth Lajos Összes Munkái*

<sup>48</sup>ML = Az 1848–49-i minisztérium levéltára

OL = Magyar Országos Levéltár, Budapest

<sup>1</sup> Emlékeztetőül: április 14-én elsől Drágoş javasolja, hogy a képviselőház aznap ülését a szokásoktól eltérően ne a debreceni református kollégium szűk oratóriumában, hanem a hatalmas hallgatóság befogadására is alkalmas református Nagytemplomban tartsák (ld. az ülés naplóját, *Közlöny* 1849. ápr. 17, 81. sz. 295. l.), s — mint ismeretes — elsősorban a Nagytemplomot zsúfolásig megtöltő sokaság jelenléte fojtja bele azután a szót a trónfosztást ellenző honatyákba.

<sup>2</sup> Erről Kossuth Simonffy József honvédelezredeshez, Pest, 1849. júl. 5. Magyar eredetiben és román fordításban közli [Alessandru Romanu (szerk.):] *Documente la istoria revoluţiunii ungur. din an. 1848/9 (Correspondinţele relative la luptele Romanilor din Transilvania cu Ungurii)*, Federatiunea 1875. jan. 12/24, 3–4. sz. 12–13. l. és Alessandru Romanu (szerk.): *Documente la istoria revoluţiunii ungur. din an. 1848/9 (Correspondenţele relative la luptele romanilor din Transilvania cu ungurii)*, Transilvania 1877, 65–67. és 77–78. l. Magyarul közli továbbá Deák Imre (szerk.): 1848, *ahogyan*

a kortársak látták (*A szabadságharc története levelekben*), Bp., é. n. [1943], 394–397. l. és KLÖM XV (szerk. Barta István), Bp., 1955, 662–664. l.

<sup>3</sup> Így Csutak napiparancsa, Brád, 1849. ápr. 17. Közli Csutak Kálmán: *Aradi fogságom alatt vrt adatok az 1848/9 évi szabadságharc, különösen az Erdély havasai ellen vezetett hadjáratról*, Pest, 1868, 181–182. l.

<sup>4</sup> Drágos Iancuhoz és Butteanuhoz, Brád, 1849. ápr. 7/19. Román eredetiben (pontatlan dátummegjelöléssel) közli Silviu Dragomir (szerk.): *Studii și documente privitoare la revoluția românilor din Transilvania în anii 1848–49* II, Sibiu, 1944, 105–106. l.

<sup>5</sup> Erről Drágos Sántha György Zaránd megyei kormánybiztoshoz, Brád, 1849. ápr. 20. Magyar eredetiben közli Hegyesi Márton: *Biharvármegye 1848–49-ben*, Nagyvárad, 1885, 331. l.; magyar eredetiben és román fordításban adja továbbá Iosif Sterca Șuluțiu: *Ioan Dragoș*, Transilvania 1898, 38–39. l.; s végül magyar eredetiben (pontatlan dátummegjelöléssel) közli Dragomir, *Studii* II, 253. l.

<sup>6</sup> Erről Csutak napiparancsa, Brád, 1849. ápr. 21. Közli Csutak 182–183. l.

<sup>7</sup> Erről Drágos Sánthához, Vaskoh, 1849. ápr. 25. Magyar eredetiben közli Hegyesi 333–334. l.; magyar eredetiben és román fordításban adja Sterca Șuluțiu, *Ioan Dragoș*, i. h. 38–40. l.

<sup>8</sup> Mindezekről az előző jegyzetben már idézett irat.

<sup>9</sup> Erről a levélre Drágos távollétében viszontválaszt adó Hatvani Imre őrnagy Butteanuhoz és Iancuhoz, Brád, 1849. ápr. 26. Magyar eredetiben közli Dragomir, *Studii* II, 106–107. l. Itt azonban megjegyzendő, hogy az (általa aláírása nélkül közzétett) iratot Dragomir mint Csutak levélét adta ki. De hogy a levél írója ténylegesen Hatvani volt, kivüláglik az irat felzetéből, amely szerint a levél a Csutak-dandár „h. [azaz helyettes] vezéréből” származik; a Drágossal együtt szintén Debrecenbe utazott Csutakot ugyanis ekkor – mint már volt róla szó – Hatvani helyettesítette. Ennek megfelelően Hatvani leveleként hivatkozik az iratra Miskolczy Ambrus is: *Roumanian–Hungarian Attempts at Reconciliation in the Spring of 1849 in Transylvania: Ioan Dragoș Mission, Annales Universitatis Scientiarum Budapestinensis de Rolando Eötvös nominatae – Sectio Historica* XXI, Bp., 1981, 72. l.

<sup>10</sup> Legalábbis így ismerteti a Drágos üzenetében foglaltakat Kossuth a képviselőház április 26-i ülésén elhangzó felszólalásában, KLÖM XV, 134. l.

<sup>11</sup> Hogy Drágos már április 26-án Debrecenbe érkezett, legújabban kétségbe vonja Varga János: *Fogalmazvány, tisztázat – eredeti, másolat (Egy 1849-i kormányzó irat viszontújságai)*, Levéltári Közlemények 1982, 95–109. l., elsősorban arra hivatkozva, hogy a 7. jegyzetben idézett, Vaskohn kelt levelet Drágos csak 25-én este felé írhatta, Vaskohról pedig ő másnap estig semmiképpen sem érhetett a „nem kis távolságra” fekvő Debrecenbe. Ha azonban arra gondolunk, hogy a Vaskoh és Debrecen közötti távolság 13 földrajzi mérföld volt, s eszünkbe jut, hogy például az 1848. március 14-én Pozsonyból Budára induló Almásy Móric gróf váltott lovakkal egyetlen nap alatt megtette az oda vezető 27 mérföldnyi utat (vö. Spira György: *A nagy nap, Petőfi és kora*, Bp., 1970, 309., 329. l.), akkor nem adhatunk helyt ennek az érvelésnek.

<sup>12</sup> Kossuth Drágoshoz, Debrecen, 1849. ápr. 26. Magyar eredetiben – egy ma ismeretlen helyen lappangó példánya (vagy Drágos által kapott s az ő halálakor holmijával együtt román kézre került eredeti tisztázata, vagy az erről még Drágos által egy héttel előbb román tárgyalófelei számára készítettett egykorú másolat) alapján – és román fordításban közli [Romanu,] *Documente, Federatiunea* 1875. febr. 16/28, 13–14. sz. 43–44. l.; [Alesandru Romanu (szerk.):] *Documente historice din 1848 et 1849*, Transilvania 1877, 13–17. l.; valamint Nicolae Popea (szerk.): *Memorialul Archiepiscopului și Metropolitului Andrei baron de Șaguna sau luptele naționale-politice ale Românilor 1846–1873* I, Sibiu, 1889, 304–311. l.; s e kiadványok nyomán adja magyar szövegét Georgie Baritițu: *Parti alese din istoria Transilvaniei* II, Sibiu, 1890, 782–785. l.; valamint az 1848–1849. évi iratok a nemzetiségi megbékélésről, h. és é. n. [Bp., 1948], 165–168. l. Magyarul közli továbbá egy Csányi László erdélyi teljhatalmú országos biztos számára készült, majd általa utóbb Kossuthoz visszajuttatott (néhol pontatlan szöveget nyújtó) egykorú másolata (OL '48 ML KE 1849 : 6576) alapján KLÖM XV, 136–139. l. s ennek nyomán Spira György: *A nemzetiségi kérdés a negyvennyolcas forradalom Magyarországon*, Bp., 1980, 212–215. l. Közel egykorú német fordítását közli Dragomir, *Studii* I, Sibiu, 1944, 336–341. l.

Itt megjegyzendő, hogy a KLÖM XV. kötetének szerkesztője, Barta István az irat általa felhasznált egykorú másolatát hibásan a levél eredeti tisztázatának minősítette s ez nemcsak e sorok íróját védszette meg (átmenetileg), hanem Varga Jánost is. Ő tehát az előző jegyzetben említett tanulmányában egymásra épített feltevések egész piramisát tornyozza fel annak magyarázatául, miért kapta meg az irat (vélt) tisztázatát Drágos

helyett Csány (többek között ezért kardoskodik amellett is, hogy Drágos április 26-án még nem érhetett Debrecenbe), s egyben annak a feltevésének is hangot ad, hogy az iratnak a maga helyén (OL '48ML KE 1849 : 6219 jelzet alatt) ma már nem található fogalmazványa azért hiányzik, mert a Debrecenbe késve érkező Drágosnak a közben Csány címére már elküldött tisztázat helyett jobb híján ezt a fogalmazati példányt szolgáltatták ki. Ezek a feltevések azonban mind ingatag alapokon nyugszanak. Az irat Csány által kapott példánya ugyanis a valóságban — ismétlem — nem tisztázat, hanem másolat, amit az is mutat, hogy végén — Varga állításával ellentétben — nem Kossuth sajátkezü aláírása, hanem ehelyett csak egy a másolatot készítő írók kezével odarótt aláíráspótlék („Az ország kormányzó elnöke”) olvasható. Az pedig, hogy az irat fogalmazványa ma már nem található meg a maga helyén, semmiféle erőltetett magyarázatot nem igényel: a kormányzó-elnöki hivatal utóbb sok hányattatáson átment iratai közül az idők során számos más darab is elkallódott; ilyen sorsra jutott például a 2. jegyzetben már hivatkozott vagy a 36. jegyzetben még ezután idézendő Kossuth-level fogalmazványa is.

Végül megjegyzendő, hogy az irat román szerzők által sajtó alá rendezett szövegváltozatait (amelyek közül egyébként csak a *Transilvani'a* 1877-i évfolyamában olvashatóról látszik tudni) Varga teljesen indokolatlanul azonosítja a szövegnek egy (általa egyébként helyesen megrostált) későbbi gyarló kiadásával, amely a *Pesti Napló* 1934. november 11-i számában látott napvilágot; a valóságban az irat szövegét legpontosabban épp a szóban forgó román publikációkból meg abból a negyvennyolcas forradalom centenáriuma megjelent fentemlített magyar forráskiadványból ismerhetjük meg, amely szintén ezeket a publikációkat követi.

<sup>13</sup> E keltezetlen és aláíratlan feljegyzés szövegét román eredetiben közli Dragomir, *Studii* II, 108—109. l. Bizonyosra persze nem vehetjük, hogy ezt az iratot Drágos már Brádra visszaérkeztekor megkapta — az is lehetséges, hogy csupán Abrudbányára érkezte után ismerkedhetett meg vele —, ez azonban a róla a továbbiakban elmondandók érdemét természetesen nem érinti.

<sup>14</sup> Ez kiviláglik a Drágos által 1849. május 2-án Kossuthhoz intézett (fentebb teljes szövegében olvasható) levélből. Igaz, egy 1849 novemberében Ioan Maiorescu által írt, de Iancu nevében és műveként közzétett visszaemlékezés — hogy azt a vétséget, amelyet Hatvani Abrudbánya ellen utóbb csakugyan megindított támadásával elkövetett, még eltéendőbbnek, a politikai megbélyegzésen kívül erkölcsi megbélyegzésre is okot szolgáltatónak tüntesse fel — azt állítja, hogy Hatvani egy április 26-án Iancuékhoz intézett levelében maga is ígéretet tett a Csutak által megajánlott határozatlan időtartamú fegyverszünet fenntartására (ld. e visszaemlékezés eredeti német kiadását: *Die Romanen der österreichischen Monarchie* II, Wien, 1850, 30. l., valamint román fordítását: *Raportulu lui Avramu Iancu, prefectu alu unei legiuni romanesci*, Sibiu, 1884, 30. l. és magyar verzióját, kiadta Moldován Gergely: *A románság I.*, Nagybecskerek, 1895, 451. l.), s ezt az állítást kritika nélkül átveszi egy sor későbbi szerző is [Kemény Gábor: *Nagy-Enyednek és vidékének veszedelme 1848—49-ben*, Pest, 1863, 220. l.; Hegyesi 149. l.; Szilágyi Farkas: *Alsófehér vármegye 1848—49-ben (Alsófehér vármegye monografiája III/1)*, Nagy-Enyed, 1898, 310. l.; Varga, i. h. 104. l.], ezt a „tény”-közlést azonban nemcsak Drágos említett május 2-i levele fosztja meg hitelétől, hanem — s még inkább — magának Hatvaninak a jelen dolgozat 9. jegyzetében már hivatkozott szóbanforgó április 26-i levele. Ez a levél ugyanis meglehetősen barátságos hangvételű, a fegyverszünet kérdésére azonban — egyszerűen nem tér ki.

<sup>15</sup> Ld. ismét a Drágos által május 2-án Kossuthhoz intézett (fentebb teljes szövegében közölt) levelet.

<sup>16</sup> Csutak 76. l.

<sup>17</sup> Ld. megint a 12. jegyzetben idézett forráshelyeket. A kiemelés tőlem — *S. Gy.*

<sup>18</sup> Drágos Kossuthhoz, Brád, 1849. máj. 2, OL '48ML KE 1849 : 6620. A kiemelés Drágostól. A levél egyetlen korábbi kiadásáról alább a 39. jegyzetben lesz szó.

<sup>19</sup> Valószínűleg ez a magyarázata annak, hogy e küldemény továbbítását nem külön futár, hanem a postára bízta, mint ezt a levél külzetén látható nagyváradi és debreceni postabélyegző tanúsítja.

<sup>20</sup> Így Axente 1849 decemberében Szászcsanádán kelt visszaemlékezése (német eredetiben: *Die Romanen der österreichischen Monarchie* II, 122. l., románul: *Doie raporturi de ale aceluor prefecți de legiuni romanesci, cari în anul 1848/9 au susținutu luptele cu insurgenti unguri pâna la reintrarea trupelor imperiale în Transilvani'a*, Sibiu, 1884, 54. l., magyarul: Moldován I., 500. l.).

<sup>21</sup> Így egy Drágos kíséretéhez tartozó román nemzetiségű középiskolai tanuló, Ștefan Antonescu leírása. Magyar eredetiben közli Sterca Șuluțiu, *Ioan Dragoș*, i. h. 32—34. l.



— Itt megjegyzendő, hogy a népgyűlés kimenetelét a megbékélés ügyére nézve kedvezőtelenebbnek igyekszik feltüntetni mind Maiorescunak a 14. jegyzetben már hivatkozott Iancu nevében közzétett visszaemlékezése (ld. eredeti német kiadásának 33., román fordításának 33—34. és magyar verziójának 453. lapját), mind a román felkelőhad mellé összekötőbiztsként kirendelt Franz Ivanovich császári századosnak a császáriak erdélyi hadtestparancsnokságához intézett utólagos jelentése, Gyulafehérvár, 1849. okt. 7 (közli Dragomir, *Studii* I, 178. l.). Ezeknek a forrásoknak azonban épp ilyen vonatkozásban nagyon kevésse adhatunk hitelt — már csak azért is, mert Ivanovich tulajdon tevékenységéről mondott volna megsemmisítő kritikát, ha bevallja, hogy a felkelőkből nem sikerült kigyomlálnia a magyarokkal való megbékélés szándékát, azoknak a románoknak pedig, akik — mint Maiorescu is — a bécsi udvartól várták a román nemzeti törekvések felkarolását, elemi érdekük fűződött ahhoz, hogy olyan látszatot keltsenek, mintha a felkelők tömegei a harcok idején mindvégig rendíthetetlenül kitartottak volna a császáriak mellett. De hogy ezek a források kétes hitelűek, tanúsítja a császáriakból hamar kiábrándult Iancu eljárása is; ő ugyanis kereken megtagadta, hogy sajátjának ismerje el a Maiorescu által szájaiba adott szöveget, s tette ezt nyilván épp azért, mert nem helyeselte, hogy a román tömegeknek a császáriak iránti odaadását a valóságosnál nagyobbnak tüntessék fel (mint erre rámutatott már Moldován Gergely: *Jánku, Arente és Bálint emlékiratai*, Moldován I, 543. l. és Moldován Gergely: *Jánku és a romániai forradalmárok*, uo. 576. l.).

Legfőképpen pedig két Drágos-irat bizonyítja, hogy a topánfalvi népgyűlés lefolyását nem Maiorescu vagy Ivanovich, hanem Antonescu ábrázolta a valóságnak megfelelően. Az egyik egy Abrudbányán május 7-én közzétett s a helybeli és környékbeli románokhoz intézett kiáltvány (román eredetiben közli Sterca Şuluţiu, *Ioan Drăgos*, i. h. 50. l.), amelyben Drágos emlékezteti a címzetteket arra, hogy két napja Topánfalván „a nép kikiáltotta a békét” („au strigat poporul pace”); ilyesmire ugyanis Drágosnak nyilván esze ágában sem volt volna utalni, ha attól kell vala tartania, hogy a kiáltvány olvasói közül a topánfalvi gyűlésen résztvettek alaptalannak fogják találni ezt a megállapítását. A másik meg az ugyancsak május 7-én Iancuhoz intézett (fentebb teljes szövegében olvasható) levél, amelyben Drágos szintén arról ír, hogy „a nép békét és nyugalmat akar” („poporul doreşte păce şi linişte”), holott ilyesmire nyilván Iancu előtt sem mert volna hivatkozni, ha nem tudta volna, hogy a topánfalvi gyűlésen maga Iancu is ugyanerről győződhetett volt meg.

<sup>22</sup> Ezt tanúsítja a levélen látható május 5-i debreceni postabélyegző, valamint a kormányzó-elnöki iroda iktatóhivatala által az irat külzetére rávezetett azonos érkezési időpont-megjelölés: „Május 5/849.” Ez alatt egyébként „érk[ezett] cour[ier-val]” szöveg olvasható annak jeleként, hogy a küldeményt a postáról rögtön továbbították a kormányzó-elnökségre.

<sup>23</sup> Szavait Rákosi József abrudbányai polgár közlése alapján idézi Szilágyi 312. l.

<sup>24</sup> Drágos Iancuhoz, Abrudbánya, 1849. máj. 6, este 9. Magyar eredetiben közli Dragomir, *Studii* II, 109—110. l.

<sup>25</sup> Ua. ua.-hoz, uo., 1849. ápr. 25/máj. 7, Arhiva Istorică a Filialei din Cluj a Academiei Republicii Socialiste România (jelenleg az Arhivele Statului din Cluj — Napoca kezelésében), Törzsanyag. Szövegét nem a román, hanem a szigorúbb, a helyesírásnak csak jóval kisebb mérvű modernizálását engedélyező magyar forrásközlési szabályokhoz igazodva adom.

<sup>26</sup> Ua. ua.-hoz, uo., 1849. ápr. 26/máj. 8. Román eredetiben közli Dragomir, *Studii* II, 111. l.

<sup>27</sup> Iancu Drágoshoz, Topánfalva, [1849] ápr. 25/máj. 7 [recte: ápr. 26/máj. 8]. Román eredetiben uo. II, 110—111. l. (Keltezésének téves volta — amire már Dragomir is felhívja a figyelmet — kiviláglik abból, hogy benne Iancu — mint a levél egyik fentidézett szövegrésze mutatja — már Drágos 8-i levelére is visszaüt.)

<sup>28</sup> Szavait feljegyezte az egyik jelenvolt „prefectus”, V[asile] M. Moldovanu: *Episodă si scene dela Abrudu, din Maiu 1849*, Transilvani’a 1877, 158. l. Az általa rögzített szöveget némileg átstilizálva, de tartalmilag egyezően ismétli meg Iosif Sterca Şuluţiu: *Biografia lui Avram Iancu*, Sibiu, 1897, 16. l., s ezt a szövegváltozatot adja vissza magyarul Jancsó Benedek: *A román nemzetiségi törekvések története és jelenlegi állapota* II, Bp., 1899, 740. l.

<sup>29</sup> Hogy ő, azt tanúsítja a fogalmazvány szélén látható kézjegye: „Zy”.

<sup>30</sup> Amely éppúgy az OL ’48ML KE 1849 : 6620 jelzet alatt található, akár maga a május 2-i Drágos-levél is.

<sup>31</sup> A válasz egészét ezzel a módosított befejező résszel adja nyomtatásban KLÖM XV, 265. l. A Kossuth által újonnan írt szövegrészt reprodukcióban közli Rózsa György és Spira György (szerk.): *Negyvennyolc a kortársak szemével*, Bp., é. n. [1973], 621. sz.

<sup>32</sup> Mint ez kiviláglik a fogalmazványon olvasható széljegyzetéből: „tiszt[ázta] Halász 10/5 1849.”

<sup>33</sup> Erre nézve ld. a kormányzó-elnöki hivatal egy másik írnokának, Rasko Imrének a fogalmazvány hátlapján található feljegyzését: „elk[üldetett] 11/5 1849 Rasko”.

<sup>34</sup> Kossuth a hadügyminisztériumhoz, Debrecen, 1849. máj. 10, KLÖM XV, 261—262. l.

<sup>35</sup> A jelentés nem maradt ránk, tartalmára azonban következtethetünk egyrészt Kossuthnak a 36. jegyzetben idézendő választleveleiből, másrészt Hatvaninak egy rá visszatuláló következő (már Abrudbányán, 1849. május 7-én kelt) jelentéséből [magyar eredetiben idézi Silviu Dragomir: *Tratatulele româno—maghiare din vara anului 1849 (Intervenția lui Simonffy)*, Cluj—Kolozsvár, 1947, 12. l.], harmadrészt pedig az ekkor Gyulafehérvár ostromát irányító Maximilian Stein báró honvédezredes előadásából, amely szerint Hatvani azt írta, hogy Drágos csak az időt vesztegeti a tárgyalásokkal, holott van „lehetőség a küzdelmet egyetlen rajtaütéssel bevégezni”. (Ld. Stein Axentéhez, Szerdahely, 1849. aug. 19. Német eredetiben közli Baritü II, 780—782. l.)

<sup>36</sup> Kossuth Hatvanihoz, Debrecen, 1849. máj. 11. Magyar eredetiben — román kézre került eredeti tisztázata alapján — és román fordításban közli [Romanu,] *Documente, Federatiunea* 1875. febr. 16/28, 13—14. sz. 44. l.; valamint [Romanu,] *Documente istorice, Transilvani'a* 1877, 17. l. Magyar eredetijét — e publikációk nyomán — adja továbbá Baritü II, 786. l.; Deák 368. l. és KLÖM XV, 273—274. l.; valamint — az iratnak egy stilisztikai tekintetben kissé eltérő közel egykorú másolata alapján — Dragomir, *Studii* II, 112. l. A kiemelés tőlem — *S. Gy.*

<sup>37</sup> Iancu Simonffyhoz, ill. Gozmanhoz, Topánfalva, 1849. jún. 15/27. Román eredetiben közli mindkettőt [Romanu,] *Documente, Federatiunea* 1875. jan. 12/24, 3—4. sz. 11—12. l. és Romanu, *Documente la istori'a*, Transilvani'a 1877, 54—56., ill. 64—65. l. (Az idézetek az előbbiből.)

<sup>38</sup> Közlési helyeit ld. a 2. jegyzetben.

<sup>39</sup> Amint nem fognak gondolni erre a következő nemzedékek magyar és román történetkutatói sem, úgy hogy a levél szövegét (magyar eredetiben) először csak több mint egy évszázad elteltével teszi majd közzé (sajnos még akkor is meglehetősen pontatlan olvasatban) V. Waldapfel Eszter (szerk.): *A forradalom és szabadságharc levelestára* IV, Bp., 1965, 538—539. l.

<sup>40</sup> A tervezet szövegét francia eredetiben közli Ion Ghica: *Amintiri din pribegia după 1848 (Noue scrisori către V[asile] Alecsandri)*, Bucuresci, 1889, 372—376. l.; valamint KLÖM XV, 723—725. l. Egykorú magyar változatát adja nyomtatásban az utóbbi, uo.; valamint Spira, *A nemzetiségi kérdés* 225—226. l.; reprodukcióban pedig Rózsa—Spira 756—757. sz.

<sup>41</sup> Moldován, *Jánku és a romániai forradalmárok*, i. h. I, 573. l.

<sup>42</sup> Iancu a magyar kormányhoz, Topánfalva, 1849. aug. 3. Magyar fordításban közli Deák 409. l.; Bözödi György (szerk.): *Érdély szabadságharca (1848—49 a hivatalos iratok, levelek és hírlapok tükrében)*, Kolozsvár, 1945, 90—91. l.; valamint az *1848—1849. évi iratok* 210. l.

<sup>43</sup> Kossuth közleménye, Arad, 1849. aug. 8. Magyar eredetiben közli Bay Ferenc (szerk.): *1848 napi-sajtója*, Bp., 1948, 184—185. l.; az *1848—1849. évi iratok* 211. l.; valamint KLÖM XV, 834—835. l.

## AZ OSZTRÁK NEMZETTUDAT ZAVARAI A KÉT VILÁGHÁBORÚ KÖZÖTT

A nemzeti-nemzetiségi kérdés szerepe a történelemben, a nemzeti identitás problematikája mindeddig le nem zárult viták tárgya volt és — valószínűleg — marad a jövőben is. S az egész kérdéskör nemcsak a történelmi megítélés szempontjából fontos, hanem jelenünknek is mind Keleten, mind Nyugaton egyik legizgalmasabb, a legtöbb elvi és gyakorlati, sok esetben még fegyveres összecsapásra is vezető problémája. A nemzeti kérdés aktuális ma is, sem — mint egyesek gondolták — a kapitalista társadalmak magas szintű szervezethez és fejlődéséhez, integrációjához, sem — mint mások vallották — a szocialista társadalmak kialakulásához és fejlődéséhez nem vette le napirendről. Valóban, szinte a nemzeti tudat világszerte tapasztalható megújulásáról beszélhetünk a XX. század utolsó évtizedeiben.<sup>1</sup>

Gondoljunk itt mindenekelőtt a 60-as évek végétől megnövekedett jelentőségű etnikai-nemzeti mozgalmakra! Észak-Írország: kiújult polgárháború a protestáns lojalisták és a katolikus nacionalisták között. Spanyolország: a baszkok szeparatista mozgalmának küzdelmei. Ausztria: a karintiai szlovének harca nemzeti kulturális önmegvalósításuk jobb feltételeiért. Észak-Skandináviában a lappok küszködnek, méghozzá nemzetközi méretekben (a dél-amerikai indiánokért és az ausztráliai aboriginekért is) kisebbségi jogaiért. A lista folytatható: skótok, welsziek, vallonok és flamandok, bretonok és katalánok küzdenek nemzeti érvekkel politikai vagy éppen politikai-kulturális autonómiáért, gazdasági egyenjogúságért, saját területeik birtoklási jogaiért.<sup>2</sup> Gondoljunk továbbá — minden konkrét felsorolás nélkül — az utóbbi évtizedek nemzetközi történész vagy irodalomtörténeti vitáira, vagy akár a Nemzetközi Kulturális Fórum 1985 végi budapesti tanácskozásaira, s azonnal belátható: nemzeti ellentétek, nemzetiségi problémák a mai kelet-európai szocialista országok között, s ezen országokon belül is hatnak, és nem jelentéktelen, káros következményekkel járó politikai-kulturális feszítőerőt gyakorolnak.

Mindezen körülmények között teljes mértékben érthető, hogy az egyes országok, nemzetek viszonylag nagy elánnal keresik nemzeti múltjukat, építik • nemzeti tudatukat. Közép-Kelet-Európa társadalmainak nemzetivé válása általában be is fejeződött a XIX. sz. folyamán. Ausztria fejlődése a nemzetivé válás szempontjából meglehetősen sajátos. Az osztrák nemzet kérdéseinek

<sup>1</sup> PACH ZSIGMOND PÁL: A nemzettudatról napjainkban. Társadalmi Szemle, 1986. 1. sz. 20–33.

<sup>2</sup> Vö.: J. BLASCHKE (Hrsg.): Handbuch der Westeuropäischen Regionalbewegungen. Frankfurt am Main 1980. 7.; Idézi HELMUT KONRAD: Die Arbeiterbewegung und die österreichische Nation. In: H. KONRAD—W. NEUGEBAUER (Hrsg.): Arbeiterbewegung — Faschismus — Nationalbewußtsein. Europa-Verlag, Wien—München—Zürich, 1973. 367–379.

kutatása — nem is véletlenül — éppen az utóbbi évtizedben élénkült meg, sajátosságainak tanulmányozása — úgy véljük — nem tanulság nélküli a magyar történeti gondolkodás számára sem.

Mivel az adott keretek között az összefüggések teljességét feltáró és kellő mélységű elemzéseket is tartalmazó, a történetiség kronológiai szempontjainak is eleget tevő tanulmányt az osztrák nemzettudat két világháború közötti alakulásáról nem nyújthatunk, ezért más módszerhez kell folyamodnunk. A dolgozat első részében néhány közismert, esetenként talán kevésbé köztudott, vagy egészen ismeretlen jelenséget írunk le, majd az ezzel foglalkozó, főként osztrák történetírás megállapításait kölcsönvéve, részben újrafoglal-mazva a kérdéseket, elemezzük a két világháború közötti időszak osztrák nemzet-problematikát, s végül röviden a mai osztrák nemzettudat néhány fő vonását vázoljuk.

### Töredékek az osztrák nemzettudat kialakulásának előtörténetéből

1. A XIII. század második feléből maradt fenn a kis *Lucidarius* (valószínűleg Waldviertelből származó kismemes lovag) szatírája a szokások romlásáról.<sup>3</sup>

Eines tages ich gesaz  
in gedanken unde maz  
iegliehen lantsit,  
der dem lande wonet mit,  
sô ist dem lande niht gelich,  
daz da heizet Österrich . . .

'swie grôz ist Ungerlant,  
doch ist uns daz wol bekant,  
ein Unger trit niht einen trit  
ûz sinem ungerischen sit.  
da bi sô ist Österrich  
ein kleinez lant: vil ungelich  
leben di liute mit ir sit: . . .  
eines dinges ich iuch bit:  
bescheidet mir des landes sit  
in Österrich, daz ist mîn ger.  
ez gât so wunderlich entwer,  
daz ich niht erkennen kan  
einen rehten Österman !

Azután ír a bohemiaiakról (csehekről), a szászokról, a polákokról (lengyelekről), franciákról. Mindegyik etnikumnak megvannak a maga szokásai — írja —, ruha- és hajviselete, nyelve-nyelvezete, csak az osztrák hagyja el régi jó szokásait.

<sup>3</sup> JOSEPH SEEMÜLLER (Hg.): Seifried Helbling. Halle an der Saale, 1986. A versekből idéz: ERNST BRUCKMÜLLER: Nation Österreich. Sozialhistorische Aspekte ihrer Entwicklung. Böhlau, Wien—Köln—Graz, 1984. 30—31. A fent idézett vers nyers fordítása: Egy napon gondolatokban merülve ültem / és mérlegeltem: / minden ország szokás az, / amellyel az ország együtt létezik. / Így nem azonosak az országok, / (ti. ezért külön-böznék egymástól S. M.) ezt itt Ausztriának hívják . . . / Mily nagy Magyarország, / mégis valamennyiünk számára igen ismert, / egy magyar soha sem tesz egyetlen lépést sem, / a maga magyar szokásai nélkül. / Itt van Ausztria, kicsiny ország: / nem akarnak az emberek a maguk szokásaival / különbözödek (nem azonosak, nem-hasonlóak S. M.) lenni . . . / Egy dologra kérlek benneteket: / őrizzétek az ország-szokásokat Ausztriában, / ez kedves nekem, / furcsa állapotok ezek, / hogy nem tudok felismerni / egy igazi osztrák embert !

Miért érdekes a forrás számunkra? Itt természetesen nem vizsgálhatjuk a vers keletkezéstörténetét, az osztrák történelem e korai korszakát. Csak egyet szeretnénk jelezni: a XIII. századról van szó, amikor még alig egy évszázada különült el Ausztria (lényegében a mai Nieder- és Oberösterreich) a bajoroktól, alig egy évszázada, hogy az osztrák etnikumot megkülönböztetik. És már fellép a kis Lucidarius, ostromozza népét, amely oly könnyedén dobja oda szokásait. Kéri Istent, hogy aki ruha- és hajviseletét elhagyja, az ne értse többé az osztrák nyelvet („Östersprach”) sem. A korszak bővelkedik egyébként hasonló tartalmú megnyilatkozásokban.<sup>4</sup> Ezek a források mindegyikét az bizonyítja, hogy a XIII. századra kialakult már az osztrák etnikai tudat, s egyben azt is tükrözik, hogy e korai osztrák etnikai tudat máris bizonyos zavarokkal küszködött.

2. A második jelenség — időben hatalmasat ugorva — a XIX. század közepének, a nemzetné válás klasszikus százada még ugyancsak felfelé ívelő szakaszának eseménye: a Frankfurter Parlament, s annak hatása az osztrák nemzet-tudat kérdéseire. A német filozófia, a német nyelv, a költészet, általában a német kultúra hatalmas ívű fejlődése, amelynek eredménye (az utókor értékelésében) a klasszikus német filozófia és irodalom, a XIX. század első felére megtette hatását: *Kant, Fichte, Hegel, Herder, Lessing, Schiller és Goethe* olyan integráló erőt fejtettek ki, amelynek eredményeként az osztrák közvéleményben is, az osztrák politikai gondolkodásban is erősödött a németiséghez fűződő nemzet-tudat.<sup>5</sup> Az 1848. év azután meghozta e tendenciák politikai megerősítését is: a forradalmi Bécs követői 1848 nyarától a német egység-eszme érdekében működve az ideális egység számára az állami formákat, az állam szervezeti kereteit keresték. Azt mondhatnánk, hogy Ausztria éppen az általános európai forradalmi fellendülés, a német forradalom időszakában került évszázadok múltán először abba a helyzetbe, hogy irodalmán, nyelvén keresztül Németország, a német nemzet részeként az egységes, nagy polgári német nemzetállam programjához politikailag is csatlakozhatott, és haladó politikai vezető ereje csatlakozni is óhajtott.

És ekkor — szinte teljesen váratlanul — a következőket tapasztalhatjuk: a leglelkesebb osztrák forradalmi képviselők a konkrét szituációban 180°-os fordulattal, össznémet nemzeti meggyőződésüket feladva, ki bizonytalanabb módon, ki a leghatározottabban már *osztrák-nemzetkategorióban kezd érezni* vagy gondolkodni. *Franz Schuselka* korábbi, egészen agresszív német-nemzeti felfogása a frankfurter fél év alatt vált az osztrák császárság fenntartását meggyőződéssel valló politikává.<sup>6</sup> Idézet egyik feljegyzéséből: „A folyóiratok és a könyvek Németországa, valamint a tulajdonképpeni német nép közötti kirívó különbség megnémított bennünket . . .”<sup>7</sup> *Viktor von Andrian-Werburg* így ír naplójában: „Egyébként szívből örvelek, hogy innen elmegyek — az

<sup>4</sup> FRIEDRICH HEER: Der Kampf um die österreichische Identität. Böhlau, Wien—Köln—Graz, 1981. 30—32.

<sup>5</sup> WALTRAUD HEINDL: Die österreichische Bürokratie. Zwischen deutscher Vorherrschaft und österreichischer Staatsidee (Vormärz und Neoabsolutismus). In: H. LUTZ—H. RUMPLER (Hgg): Österreich und die deutsche Frage. 73. és köv. oldalak.

<sup>6</sup> E. BRUCKMÜLLER: Nation Österreich, 144.

<sup>7</sup> HUBERT LENGAUER: Kulturelle und nationale Identität. Die deutsch-österreichische Problematik im Spiegel von Literatur und Publizistik der liberalen Ära (1849—1873). In: H. LUTZ—H. RUMPLER (Hgg): Österreich und die deutsche Frage. 1782. 189—211.

események olyan irányt vettek, amely nekem egyáltalán nem tetszik —, és amióta világossá vált előttem, hogy Ausztria, legalábbis ezekkel a feltételekkel, de talán már semmilyen feltétel mellett sem maradhat Németország mellett, el is vesztettem a dolog iránti minden érdeklődésemet.” Majd választóihoz 1848. dec. 22-én írott nyílt levelében: „Nem tagadom, és nem is akarom tagadni, hogy én mint osztrák, mindenekelőtt csüngök az Ausztria néven, az ő ezeréves emlékein, dicsőséges történetén... Szilárd meggyőződésem, hogy egy nagy egységes Ausztria az európai és különösen a német érdekek szempontjából is elkerülhetetlenül szükséges — és ez az Ausztria nem alapozódhat egy uralkodó nemzetre, hanem csak minden nemzetiségének egyenjogúságára.”<sup>8</sup> Folytathatnánk a sort *Joseph von Lasser* báróval vagy *Leopold Hasner*-ral (aki később oktatási miniszter lesz), akik 1848 nyarán a frankfurti Pál-templomban a nemzetgyűlés munkálatai idején egyre inkább váltak osztrákokká, s egyre kevésbé maradtak németek. Ennek megfelelően, mint Hasner írta, egyre kevésbé gondoltak arra, hogy Ausztriát „a német nemzeti mozgalomhoz, egy álmobeli egységes, szövetségi államhoz csatolják”.

1849 után már szinte senki sem álmodott többé az egységes német-nemzeti keretekben. A legszélesebb közvélemény visszatért az uralkodóházhoz, majd — mint tudjuk — a történelem maga is a kisméretű egységet valósította meg. 1866 ily módon eszmetörténetileg is fordulóponttá vált: Ausztria németjeinek fejében ettől kezdve szét kellett válnia a nemzet- és az államtudatnak.

3. Hogy a történeti kép valós tarkaságát érzékeltethessük, ahhoz nagyon röviden még egy jelenséget említenénk — lényegében ugyanebből az időszakból. Minden különösebb kommentár nélkül: *Franz Grillparzer*, amikor a világ előmenetelének újabb útjáról szól, így ír 1849-ben: „Az újabb képződmény (alakulás) útja az emberiségtől a nemzeti-ségen (nemzet-mivolton) keresztül a bestialitáshoz vezet.” Baljóslatú, súlyos, tragikus-sötét prognózis.

Anélkül, hogy a korszak problematikáját elemezhetnénk, a XIX. század közepi jelenségekről összefoglaló jelleggel leszögezhetjük: amikor már úgy nézett ki, hogy az osztrák társadalom többé-kevésbé egységesen a német-nemzettudat keretein belül leli meg identitását, akkor — nyilvánvalóan messze nem függetlenül a közép-európai hatalmi politikai helyzet alakulásától — meglehetősen rohamos és éles fordulat közepette másik változat került előtérbe, és pedig az *osztrák állam- és nemzettudat* egymással már össze nem egyeztethető változata. Ez éppen a Monarchia 1867 utáni konszolidált politikai viszonyai közepette újra teremtette a más alternatívákban gondolkodás lehetőségét is, s talán mindenekelőtt azért, mert a Monarchia keretei nem osztrák nemzetállamként kristályosodtak ki, hanem — most már ugyan a polgári társadalmi viszonyok kibontakozása talaján — soknemzetiségű birodalomként. Tény, hogy sajátos osztrák nemzettudat most sem válhatott uralkodóvá és általánossá, az identitás zavarai fennmaradtak, és a XX. század elejére még csak növekedtek.

4. *František Palacký* az „osztrák állameszme” kíváncsian fejlődéséről beszélve már 1866-ban, tehát a kiegyezést megelőző évben leszögezte — és ez vált

<sup>8</sup> FRITZ FELLNER: *Die Tagebücher des Viktor Franz von Andrian-Werburg* MÖSTA 26. (1973) 238—341; *Wiener Zeitung*, 1848. dec. 22., idézi: BRUCKMÜLLER: *Nation Österreich*, 144.

lényegében a Habsburg-ház politikájának alapkoncepciójává is —, hogy „Ausztria kormánya nem lehet német, sem magyar, sem szláv vagy román, hanem magasabb és általánosabb értelemben osztrák kell legyen, vagyis összes alattvalójával szemben egyenlő jogokat kell érvényesítenie”.<sup>9</sup> Ehhez csak egyetlen mondatot fűznénk: ez az alapelv a gyakorlatban *korlátozta* a német nemzettudat erősödését is, de akadályozta sajátos osztrák nemzettudat alakulását is, hiszen az osztrákságnak, az osztrák mivoltnak nemzetkefelettinek kellett lennie. Hogy mily mértékben és milyen módon akadályozta, arra vonatkozóan *Ignaz Seipel*, későbbi osztrák kancellártól idézünk: „Az osztrák németek 1866 után Kisnémetországgal szemben magukat tartották az igazi nagynémeteknek, akik, jóllehet a birodalomtól elkülönültek, de egyenes vonalban folytatják a régi német birodalmi eszményeket.”<sup>10</sup> És 1928-ban írott levelében: „Emlékszem, ifjúkoromban milyen erősen tartotta magát az a nézet, hogy velünk, ausztriai németekkel nem történhet semmi: ha Ausztria egysége fennmarad, úgy minden szép és jó, ha viszont felbomlik, úgy egyszerűen visszatérünk a másik németekhez a birodalomba, ahonnet jöttünk.”<sup>11</sup>

5. A századfordulótól az osztrák társadalom igen jelentékeny részének tudatformálásában óriási szerepet játszott a szociáldemokrata munkásmozgalom, az *ausztromarxizmus*. Miután a nemzeti eszme általános térhódítása reális közelségbe hozta a munkásmozgalom nemzeti felparcellázódásának lehetőségét is, az ausztromarxisták komoly elméleti munkásságot szenteltek a nemzeti-nemzetiségi kérdésnek is. Most — anélkül, hogy erről bővebb elemzést adhatnánk — csak jelezniünk felfogásuk irányát, koncepciójuk lényegét: a nacionalizmus a kizsákmányoló osztályok ideológiájának része, amellyel a dolgozó osztályok nem vállalhatnak közösséget. A munkásosztály az internacionalizmus talaján áll, társadalmi helyzetét, programját osztályalapon, nem pedig nemzeti hovatartozás alapján ítéli meg. Az ausztromarxisták a nemzeti célok jelentős részét a nemzetiségi munkásszervezetek programjaiba integrálták, s a nagy gazdasági egység fenntartásának koncepcióját elfogadhatva, lényegében ahhoz járultak hozzá, hogy egy — különösen a két világháború közötti időszakban — perdöntő társadalmi-politikai erőnek, a munkásosztálynak, és természetesen a szocialista mozgalomhoz közeledő, majd vele együtt politikai-hatalmi posztokra is jutó értelmiségi rétegnek a nemzeti kérdés, valójában az egész nemzet-problematika iránti érdeklődése és érzékenysége tompuljon. A szocializmus teóriája sem jelenthette tehát eszmei forrásvidékét egy osztrák nemzettudat szilárd körvonalazódásának.<sup>12</sup>

6. Az ausztromarxista progresszív politikai gondolkodás antipólusaként a politikai ideológia széles spektrumának másik szegletén a korszak végére kibontakozóban és erősödőben volt egy másik irányzat is, amelynek nemzettudatában

<sup>9</sup> FRANTIŠEK PALACKÝ: Österreichs Staatsidee. Prag, 1866. 27. Idézi: KERÉKES LAJOS: Az „osztrák” Ausztria keletkezése (Gondolatok az osztrák nemzettudat fejlődéséről 1918–1968.). Századok, 1984. 6. sz. 1117–1148.

<sup>10</sup> F. RENNHOFFER: Ignaz Seipel. Mensch und Staatsmann. Eine biographische Dokumentation. Wien—Köln—Graz, 1978. 463.

<sup>11</sup> Idézi: KERÉKES LAJOS: Az „osztrák” Ausztria keletkezése . . . , továbbá, F. RENNHOFFER: Ignaz Seipel, 571.

<sup>12</sup> Vö.: KERÉKES LAJOS: Az „osztrák” Ausztria keletkezése, i.m. 1120–1121.

a német nemzet-államiság komponensei léptek előtérbe. Nem utolsósorban azért, mert hordozói, az osztrák németek, a Monarchiának éppen soknemzetiségű mivoltából fakadó viszonyai közepette, saját nemzeti fejlődésük gátjait is érezhették a birodalmi állam kereteiben. Ez az irányzat mindig kisebbségben maradt, de német nacionalizmusának osztrák-ellenessége különösen a legfiatalabb nemzedékben, a diákok körében erősen hatott. (Elég itt Hitler Mein Kampf-jának megfelelő részeire utalni.) *Georg Schönerer* nevéhez fűződik egyébként ennek a pángermán és alldeutsch-féle német nemzeti irányzatnak a felfutása, amely militáns nacionalizmus és antiszemitizmus jegyében követelte a Habsburg-birodalom szétrobbantását és a Monarchia német lakosságának csatlakozását a német birodalomhoz.<sup>13</sup>

Ilyen, s talán még felszabdaltabb állapotban volt az osztrák nemzettudat abban a történelmi pillanatban, amikor napirendre került a birodalom szétesése, amikor megszületett a területileg alaposan megszőkül, önálló kis ország: Ausztria.

7. Időben ismét nagyot ugorva: nézzünk meg kérdésünk vonatkozásában egy-két érdekes adatot a II. világháború utáni helyzetről. 1956-ban a Fessel Intézet közvéleménykutatást végzett az osztrákok nemzettudatának kérdéskörében. A kérdésre, hogy „Mi a német nép egy csoportja vagyunk-e, avagy sajátlag osztrák nép?“, csak 49% válaszolta, hogy az osztrákok saját külön népet alkotnak, 46% a német néphez tartozást választotta, 5% nem tudta eldönteni. (A nők osztrák-tudata erősebb volt: 54–46% arányban a sajátlag osztrák nép mellett szavaztak!) 1980-ban a Paul Lazarsfeld Társadalomtudományi Társaság felmérése szerint már 67% véli Ausztriát külön nemzetnek, 19% úgy véli, Ausztria a nemzetté válás útján halad, 11% tagadja az önálló nemzet mivoltot, és 3% nem nyilvánít véleményt.

1982-ben a nemzeti ünnep alkalmából nyilatkozó osztrák kislány: Nemzet — „... egy fogalom, amivel nem sokat tudok kezdeni — jöllehet magamat mint osztrákot jegyzem. Németországban például büszke vagyok arra, hogy osztrák vagyok.”

*Harald Ofner* (1984 óta Ausztria igazságügyi minisztere) 1983-ban így nyilatkozik: „Egy osztrák nemzetnek nem érzem magam elkötelezve, én magamat osztrák németnek tartom.”<sup>14</sup>

A példákat folytathatnánk tovább egészen napjainkig. A „Die Presse” c. napilap „Az olvasó tribünje” c. rovatában 1985 decemberében közli az ismert-ismerős *Moritz Csáky*, grazi történész professzor vitacikkét „Mennyire német Ausztria — egy örök kérdés?” címmel. Az olvasók válaszevelei még mindig meglehetősen tarka képet mutatnak Ausztria lakosságának mai osztrák-nemzettudatát illetően.<sup>15</sup>

E röviden felsorakoztatott, éppen csak felvillantott tények alapján mindenestre egyet leszögezhetünk: Közép-Kelet-Európában — különösképpen a mi magyar történelmünk ismeretében — valami egészen egyedülálló és szokatlan jelenséggel találkozhatunk, amikor az osztrák nemzettudat kérdéseit vizsgál-

<sup>13</sup> Vö.: ALBERT FUCHS: *Geistige Strömungen in Österreich*. Wien, 1949. 177–196.; KERÉKES LAJOS: Az „osztrák” Ausztria keletkezése, i.m. 1123; BRUCKMÜLLER: *Nation Österreich*, 147., 205.

<sup>14</sup> Bővebben: FRIEDRICH HEER: *Der Kampf* . . . 9–23.; BRUCKMÜLLER: *Nation Österreich*. 21–26.

<sup>15</sup> *Die Presse*, 1985. december 21–22.; 1986. jan. 11–12.



juk: az osztrák nép jórésze számára az osztrák nemzet fogalma, a nemzet jegyeinek kérdése, maga a nemzeti hovatartozás ma sem magától értetődő dolog. A problémát nyilvánvalóan nem az jelenti, hogy maga a nemzetfogalom sem teljesen tisztázott, sőt az sem, hogy értelmezésében — ugyancsak történetileg — bizonyos változások figyelhetők meg. Tartalmi kérdésekről és csakis történelmileg felderíthető tartalmi kérdésekről van itt szó, még azt is megengedvén, hogy maga a nemzetfogalom — különösképpen az egyének számára, valószínűleg erősen tudati kérdés. Lehet, hogy mindez mindenekelőtt azzal függ össze, hogy maga az osztrák nemzet hallatlanul fiatal képződmény, s mint ilyen, tagjai számára olyan zavarok lehetőségét nyújtja, amelyeket öregebb nemzetek megfigyelői jóindulatúan a fiatal nemzet gyermekbetegség-jelenségeinek körébe utalhatnak. Egy azonban biztos, s ezt már az eddigiekben is érzékelhettük: az osztrák nemzettudat kérdései jóval összetettebbek, bonyolultabbak, *mások*, mint a többi közép-kelet-európai népé. Zavarok jellemezték már a korai századok etnikai tudatát is, és máig húzódnó zavarok kísérik az osztrák nemzettudat XIX. sz. végi—XX. század eleji formálódását is.

Tanulmányunk további részében a két világháború közötti Ausztria nemzettudatának kérdéseit vizsgáljuk, és e nemzettudat zavarainak a két világháború közötti Ausztria sorsában játszott szerepéhez kívánunk néhány gondolatot fűzni.

### Az osztrák nemzettudat a két világháború között

Kiindulópontunk: amikor a Monarchia felbomlott, és létrejött az önálló, független Ausztria, lényegében egyetlen társadalmi-politikai vezető erő, vagy akár az osztrák politika alakulását befolyásolni képes bármely képződmény sem volt felkészülve az önálló államisággal járó funkciók maradéktalan és zavartalan betöltésére, gyakorlására.<sup>16</sup> A tényleges vezetőerővé váló szociáldemokrácia valójában azért nem, mert a háborús vereség és az összeomlás hullatta ölébe a hatalom átvételének lehetőségét — tanulnia kellett a kormányzati politika kézbe tartását. Emellett rendkívüli idők voltak ezek, rendkívüli nehézségekkel. Teljesen új európai hatalmi-politikai helyzet — amelynek természetesen megvoltak a belső következményei is. Az osztrák állam tartományi-szövetségi szerkezete — ennek öröklött történelmi problematikája — sem kedvezett a központi kormányzati politikának.<sup>17</sup>

A háborús összeomlást követő forradalmi helyzet lehetetlenné tette a régi politikai-kormányzati hatalom és struktúra visszaállítását, tehát a hagyományos hatalmi és politikai elit sem rendelkezett kormányzásképességgel és lehetőségekkel. Itt most a politikai, netán gazdasági-társadalmi berendezkedés kérdéseit nem elemezhetjük. Csupán fölillantottuk azokat az alapkérdéseket, amelyek keretét alkotják témánk, az osztrák nemzettudat két világháború közötti tárgyalásának.

Kétségtelen, mint ezt a történeti irodalom alapvonalaiban mind itthon (legutóbb éppen a nemrég korán elhunyt, kitűnő *Kerekes Lajos*), mind Ausztriában (legutóbb *Ernst Bruckmüller*) már tisztázta, hogy az új államiságot kiformáló és megélő Ausztria számára 1918 egyben azt is jelentette, hogy az

<sup>16</sup> KERESKES LAJOS: Az „osztrák” Ausztria keletkezése, i.m. 1125.

<sup>17</sup> STIER MIKLÓS: Az osztrák és a magyar politikai rendszer hasonló és eltérő vonásai az 1920-as—30-as években. Századok, 1984. 6. sz. 1149—1172.

állam- és nemzettudat szétválásának az a szakasza, amely 1866-ban oly vég-  
érvényesnek mutatkozva kezdődött, most lezárulhatott volna. Az európai  
hatalmi helyzet mindenesetre az I. világháború után erre nyújtott lehetőséget.  
A történelemnek ezt a fordulatát azonban Ausztria népe, gazdasági-társadal-  
mi-politikai-hatalmi elitje, s tulajdonképpen egyetlen, a politikai gondolkodást  
befolyásolni képes képződménye sem ismerte fel. A 20-as évek folyamán még  
semmiképpen sem.

Éppen Kerekes Lajos posztumusz tanulmányából tudjuk, hogy Ausztriában  
1918-ban senki sem számolt az önálló ország koncepciójával. Különböző indi-  
técokkal, különböző érdekekre épített különböző történetpolitikai elképzelé-  
sek alapján, de mindenki Ausztria Einschlufára vagy Anschlufára épített.  
*Otto Bauer*ék, tehát az ország tényleges vezetését kezükben tartó ausztro-  
marxisták abban az elemeiben a marxizmus klasszikusaitól is örökölt nézet-  
rendszerben, hogy a szocializmus megvalósítása a nagy gazdasági egységekben  
könnyebb lehet, azt hirdették: „Az Anschluß töri nekünk az utat Német-  
országhoz . . . az utat a szocializmushoz. Ez az első feltétele a szocializmus meg-  
valósításának. Ezért a szocializmusért folytatott harcot itt először a Német-  
országhoz való csatlakozásért folytatott harcként kell vezetnünk.”<sup>18</sup>

1918. nov. 12-én azután az Ideiglenes Nemzetgyűlés határozatával meg-  
alakult a „Németosztrák Demokratikus Köztársaság”, amely „a Német Köz-  
társaság alkotó része. Külön törvények szabályozzák, majd Németausztria  
részvételét a Német Köztársaság törvényhozásában és közigazgatásában, illetve  
a Német Köztársaság törvényeinek és intézményeinek kiterjesztését Német-  
ausztriára”.<sup>19</sup>

Az osztrák szociáldemokrácia a későbbiekben, tehát a 20-as évek folyamán  
sem tért el ettől a koncepciótól. *Karl Renner* a 20-as évek végéig szervezi  
a párton belül és kívül az Anschluß-mozgalmat. Így a nemzeti kérdés, a saját-  
lag osztrák nemzettudat kérdése az osztrák belpolitika egyik legjelentősebb  
faktorán, a szociáldemokrácián belül nem került napirendre, másodlagos  
kérdés maradt az Első Köztársaság időszakában. (Csak zárójelben meg-  
jegyezve — nem véletlen, hogy elméleti jellegű munkálatok sem folytak ez idő-  
ben. / *Otto Bauer* és *Karl Renner* könyveiket még a századelőn-századfordulón  
alkották.)<sup>20</sup> A nemzeti kérdés nemcsak hogy másodlagos kérdés maradt,  
hanem még negatívabb megítélést is kapott. Ausztria nemzeti önállóságának  
koncepcióját az ausztromarxisták a győztes imperializmus önző hatalmi  
politikája egyik eszközének tartották, amely szerintük az egységes, demokra-  
tikus német köztársaság létrejöttének megghiúsítását célozza.<sup>21</sup>

1933-ban azonban megváltozott az európai helyzet, különösképpen pedig  
a németországi belhelyzet. A szociáldemokrácia le is vonta ennek tanulsá-  
gait — programjából törölte az Anschluß-gondolatot, de a nemzeti kérdésben  
vallott álláspontjának újabb elméleti végiggondolásáig nem jutott el, sőt,

<sup>18</sup> OTTO BAUER: *Der Weg zum Sozialismus*. In: *Otto Bauer Werkausgabe*, Bd. 2.,  
Wien 1976. 131.

<sup>19</sup> ERNST C. HELBLING: *Österreichische Verfassungs- und Verwaltungsgeschichte*.  
Wien, Springer-Verlag, 1956. 532., 406., 409; KARL R. STADLER: *Hypothen auf die  
Zukunft. Entstehung der österreichischen Republik 1918—1921*. Wien, 1968. 86.

<sup>20</sup> HELMUT KONRAD: *Die Arbeiterbewegung und die österreichische Nation*. In: *Arbei-  
terbewegung — Faschismus — Nationalbewußtsein*. Hgg: HELMUT KONRAD — WOLFGANG  
NEUGEBAUER. Europaverlag, Wien — München — Zürich, 1983. 367—379.

<sup>21</sup> KEREKES LAJOS: *Az „osztrák” Ausztria . . .* 1122.; F. HEER: *Der Kampf . . .* 321—370.

nagyon sok vezetőjük 33 után is, egyesek még 1945-ben is csak a másik Németországgal együtt voltak képesek Ausztria sorsát, jövőjét végiggondolni. Az önálló osztrák állam lehetőségében pusztán a fiatalabb generáció: *Bruno Kreisky* és környezete hitt — a háború alatti svédországi emigrációban.<sup>22</sup>

A munkásmozgalom keretében maradvra említenénk az Osztrák Kommunista Párt állásfoglalását. Mint ismeretes, a párt rendkívül kis súlyú volt a belpolitikai életben. Csak 1934 után növekedett szerepe egy kissé, amikor Dollfuß betiltotta a legális munkáspártokat. 1937-re az OKP, a Komintern stratégiájának és taktikájának megfelelően, a népfront szellemében kidolgozta függetlenségi programját, s így, ha úgy tetszik, egyik éharcosává vált a baloldal részéről az önálló, a független Ausztria eszméjének, s ezzel kétségtelenül az osztrák nemzet egyik első elméleti hirdetőjévé is vált.<sup>23</sup> *Albert Fuchs* pedig későbbi történelmi elemzésében odáig ment, hogy az osztrák nemzet létrejöttének folyamatát visszavetítette az 1880-as évek kezdetéig, amikor is — felfogása szerint — Ausztria már nemzet volt, anélkül, hogy ennek tudatában lett volna. („Eine Nation ohne Bewußtsein ihrer selbst.”<sup>24</sup>)

A német-nemzeti pártcsoportosulások szintén egységesek voltak az Anschluß követelésében. Természetesen egészen más motivációval. Az osztrák társadalom demokratikus kispolgári és értelmiségi rétegei között sokan 1848, a frankfurti Pál-templom szelleméhez kívántak visszatérni, s a nagy német egységben látták Ausztria problémáit megoldhatónak.<sup>25</sup> Ezek csak éppen arról feledkeztek meg, hogy közben a kis német egységet egy Bismarck már vérrrel és vassal megteremtette, s hogy a XX. sz. Németországa már nem azonos 1848 Németországával. 1918 végén ezek az erők az I. világháború győztes hatalmaiban, ezek Európát rendező gyakorlatában a 48-at követő ellenforradalmi Európát vélték felfedezni, s már csak ezzel szemben serkentő ellenszenvük miatt is — és a weimari köztársaság iránti szimpátiájukból következően is — az Anschluß-gondolat rendíthetetlen hívei voltak.

A legszélsőségesebb reakciós, német nacionalista, antiszemita körök pán-germán irányzatát már említettük — ezek természetesen a jobboldalon voltak legharcosabb hívei az Anschlußnak, s váltak is majdan az osztrák náci párt bázisává, az Anschluß előkészítőivé.

Az Első Köztársaság idején kormányzó párttá előlépő Keresztényszocialista Párt vitathatatlanul Anschluß-ellenes volt. Konceptiója azonban nem valamiféle önálló osztrák nemzeti koncepció volt, hanem egészen egyszerűen az akkor létrejött osztrák köztársaság létjogosultságának tagadása. Eszményképe a múlt volt: a soknemzetiségű osztrák birodalom, ahová ezen átmeneti időszakot követően a Monarchia volt népei visszatérhetnek mint egykori közös otthonukba. A koncepció jövőbe mutató vonásai: megreformált birodalom, konföderáció a Duna-medencében, amely megoldás maguknak a németeknek is sokkal jobb, mint egy Anschluß.<sup>26</sup>

A keresztényszocializmus sem jutott el tehát oda, hogy a 20-as évek folyamán a történelem felkínálta nagy lehetőséggel élve, egyesítse vagy legalábbis

<sup>22</sup> HELMUT KONRAD: *Die Arbeiterbewegung und die österreichische Nation*, i.m. 378.

<sup>23</sup> ALFRED KLAHR: *Zur nationalen Frage in Österreich. Weg und Ziel*. März und April-heft 1938.

<sup>24</sup> ALBERT FUCHS: *Geistige Strömungen in Österreich 1867—1918*. Wien 1949, 171.

<sup>25</sup> KERÉKES LAJOS: *Az „osztrák” Ausztria keletkezése*, 1122.

<sup>26</sup> Vö.: KERÉKES LAJOS: *Az „osztrák” Ausztria keletkezése*, 1124.

közelítse a realitásoktól már teljesen függetlenedett államtudat-nemzettudat elkülönülést.

A XX. század első harmadának végén tehát Közép-Európa nagy történelmi múltú birodalmának e kis maradvány-államában, Ausztriában egyetlen köztudatot alakítani és formálni képes társadalmi vagy politikai erő szótárában sem merült fel az *osztrák nemzet* fogalma.

A változáshoz — úgy látszik — iszonyatos megrázkódtatásra volt szükség. A nagy világgazdasági válságra, ennek európai hatásaira, következményeire. Németországban Hitler és a nemzetiszocializmus hatalomra kerülésére, Ausztriában az Első Köztársaság totális válságára.

Annak részletezésére, mit jelentett a „harmadik birodalom” léte Ausztria vonatkozásában, s hogy mint vált ez egyre tehetetlenebbé a szörnyű vergődésben, ebben a keretben nincs lehetőség. Egyetlenegy momentumra irányítanók a figyelmet — egy kissé el is térvén a közelmúltban megjelent Kerekes Lajos-tanulmány álláspontjától.

Ausztriában, sajátos módon, az önálló, a független Ausztria követelésének motívuma a 24. órában, a végveszély pillanatában jelentkezett először: a keresztényszocialista eszmeiségből kinövő Engelbert Dollfuß kétségbeesett erőfeszítésében. Dollfuß kifejezetten hazafias szónoklataiban szakított pártja korábbi koncepciójával: ő tényleg az önálló, a független Ausztria érdekében kívánt mozgósítani. Kétségtelen, hogy rettenetes szellemi zúrvavarról is volt szó: Dollfuß eszmei taktikázásával már nem lehetett Ausztria sorsán változtatni, de az sem lehet kétséges, hogy ő vált a nemzet lelkiismeretének leghatásosabb felrázójává, s tragikus sorsa még szimbolizálja is e nemzet-ébresztés és nemzet-ébredés végzetes megkésetttségét és szinte jóvátehetetlen eltévedtségét.

De itt álljunk meg egy pillanatra! Nem elsősorban a fentiek hangsúlyozhatása miatt emeltük ki a — jelöljük így — Dollfuß-jelenséget, hanem avégett, hogy egy az eddigiekben nem vizsgált mozzanatra irányíthassuk a figyelmet.

Ki volt végeredményben Dollfuß? Milyen társadalmi réteg, pontosabban csoport érdekeinek a megfogalmazója? Csak a legfontosabb faktorokat sorolnánk fel: eredetileg, diákkorában, majd fiatalemberként a keresztény német-nemzeti körökhöz, titkos társaságokhoz tartozott, *Ottmar Spann*, azaz a keresztény univerzalizmus és a rendi-tekintélyi állameszme kidolgozójának tanítványa volt, majd pedig tisztviselőként, mégpedig a paraszti agrárérdekek szervezeteit kiépítő, új típusú agrárius bürokrácia, a nyíltan antirepublikánus és antiliberalis, antiszocialista érdekképviselési és szövetkezeti bürokrácia tisztviselőjeként emelkedett pályáján. A 20-as évek végén már az Alsó-ausztriai Mezőgazdasági Kamara hivatalának igazgatója, 1931-től mezőgazdasági miniszter, 1932 májusától Ausztria kancellárja, akinek neve Ausztria két világháború közötti történetében döntő fordulatot fémjelez: a polgári demokratikus köztársaság alkonyát és bukását, majd pedig a rendi-képviselési tekintélyállam kiépítését.<sup>27</sup>

És ez a kétségtelenül az osztrák belpolitikai spektrum jobboldalán felbukkanó erőszakos kis figura — akit már a kortársak is „millimetternichnek” neveztek, volt az a történelmi személyiség, aki tömegeket mozgósító nagy erővel fogalmazta meg először az osztrák állam és nemzet hivatását: a némettség,

<sup>27</sup> Vö.: STIER MIKLÓS: Az osztrák és a magyar politikai rendszer hasonló és eltérő vonásai, 1163—1164.

a német mivolt és hivatás kelet-európaibb változatának szükségességét és fenntartását az önálló és független osztrák államban. Imponáló sodrású, nagyhatású politikai beszédeiben 1866 óta először egyesítette az osztrák állam- és nemzettudatot.

A tény és jelenség önmagában is félelmetes: Európa közepén a XX. század negyedik évtizedére kitolódott nemzeti ébredés — egy minden kétséget kizáróan jobboldali platformról. S mindez olyan nemzetközi környezetben, ahol a nemzetté válás folyamata a XIX. sz. elejére-közepére már le is zárult, s ahol a nemzetté válás fő hordozói mindig a történelemben még haladó szerepet betöltő rétegek voltak, ahol a nemzetté válás a polgárosodással, sőt általában a polgári átalakulás folyamataival, az e folyamatokat kísérő szellemi jelenségekkel, a liberalizmussal is szoros kapcsolatban álló, általában pozitívan értékelt jelenség volt.

Ausztriában mindez egészen más körülmények között zajlott le, s mondhatjuk, egészen más, kivételes körülmények között tetőződött be. (Anschluss, fasizmus, viláégés, megszállás, államszerződés 1955-ben.)

A jelenség még egy meggondolkodtató elemet rejt magában. A két világháború közötti időszakban a kelet-közép-európai térségben két út lehetősége volt adott: a fasizmus és a polgári demokrácia. A jobboldali lehetőséget mindenütt az antiliberális, antiszocialista, nacionalista, főként az agrárszférához tartozó rétegek, vagy ezek érdekeinek képviselői választották. Dollfuß is ezen körökhöz tartozott. A megkésett osztrák nemzetté válás ezen első szakasza nem választható el a jobboldali, retrográd tartalmaktól. S bár a történetileg már korábban kialakult és megszilárdult nemzetek nacionalizmusát mint egy, már a történelem folyamán kompromittálódott nacionalizmust, a fasizmus mindenütt beépítette ideológiai rendszerébe, az ismert tétel mégis áll az osztrák nemzeti ébredés e korai szakaszára is: hihetetlen veszélyeket rejtnek magukban azok a tudattartalmak, amelyek ily könnyedén kínálják a lehetőséget egyértelműen reakciós, embertelen struktúrák és törekvések számára. Hadd idézzük ismételten Grillparzer 1849. évi szavait: „Az újabb képződmény (alakulás) útja az emberiségtől a nemzetiségen (nemzet-mivolt) keresztül a bestialitáshoz vezet.”

Az osztrák nemzettudat első jelentkezése tehát történelmileg mindenképpen megkésett jelenség, s talán éppen ennek következtében is, ideológiailag mindenképpen rossz, retrográd irányból érkezett. Még a politikum szférájában neki szánt, viszonylag értelmes funkciót (Ausztria függetlenségének védelmét a német fasizmussal szemben) sem tudta ezért betölteni. Joggal állapítja meg az újabb osztrák történetírás: az Első Köztársaság belső gyengéit különösképpen kiteljesítette az a körülmény, hogy az I. világháborút követő időszakban az egyébként sem eléggé szilárd, demokratikus, köztársasági kormányzati-politikai rendszerre vonatkozó nemzettudatot nem sikerült kifejleszteni.<sup>28</sup> S Ausztria tragédiáját — folytathatjuk a gondolatot — különösképpen az a körülmény tette teljessé, hogy ennek az integratív funkciójú, az önálló államiságot hordozni hivatott nemzettudatnak első nagy hatású ébresztőivé a fasiszta típusú, autoritárius állam kiépítésére törekvő erők válhattak. Ez

<sup>28</sup> ERNST BRUCKMÜLLER: Sozialstruktur und Sozialpolitik. In: ERIKA WEINZIERL — KURT SKALNIK: Österreich 1918—1938. Geschichte der Ersten Republik. Graz—Wien—Köln, 1983. 381—436.

a körülmény, ha nem is elsőrendűen meghatározó, de rendkívül fontos szerepet játszott már az Első Köztársaság alkonyában, bukásában, majd az önálló Ausztria megszűntéhez vezető eseményekben is.

### Az osztrák nemzettudat mai állapotáról

Mint a fentiekből is következik, a két világháború között egészen sajátos körülmények közepette induló, s lényegében a máig tartó, lassan befejeződő folyamatnak tekintjük az osztrák nemzeti lét, nemzettudat s ezen nemzettudat élményének kialakulását. Láthattuk, egészen *más jellegű* — bonyolultabb — képletről volt itt szó, mint a környező társadalmak s akár a magyar társadalom nemzettudata esetében.

Milyen lehet tehát ez a rögs utakat megjárt osztrák nemzettudat ma?

Mindenekelőtt megállapítható, hogy Ausztria ma már *kialakult* nemzet, *kibontakozott* nemzettudattal. A nemzeti identitás történelmileg azonban elsődlegesen a XX. század fejleményeiben, mindenekelőtt a Habsburg-birodalom felbomlása utáni szituációkban gyökerezik. Kiteljesedése viszont — miután átmenetileg önálló állami léte is megszűnt — mindenképpen a második világháború utáni évtizedekre esik, s ebben a folyamatban különös jelentőségű állomás a szövetséges hatalmak megszállásának megszűnte, az osztrák államszerződés megkötése 1955-ben, amely nem pusztán Ausztria függetlenségét, hanem semlegességét is szavatolja. Az osztrák nemzettudatnak ma része az Ausztria földrajzi és politikai státusából fakadó „híd-szerep”. Híd és közvetítés a Kelet és Nyugat között mind gazdasági, mind diplomáciai, politikai, mind kulturális-tudományos értelemben. S éppen mert oly fiatal, szinte „történelem nélküli” az osztrák nemzettudat, erősebb benne a politikai tudatelem, mint a történeti, sőt ennél meghatározóbb elemei még a gazdasági és a szociális tényezők is. Ausztria lakossága ma büszkébb a kis ország életképességére, gazdasági előrehaladására, a szociális jólét felfelé ívelő tendenciáira, az ország nemzetközi helyzetére és szerepére, saját demokratikus viszonyaira, mint történelmére. Nemzettudatának alkotó eleme természetesen a német kultúrközösséghez való tartozás ártékelődése is. Ennek alapelemeit szintén az államszerződéssel befolyásolt tudati viszonyok képezik, lényegében az a megfontolás, hogy a „nagy Németország” a maga közel 70 milliós lakosságával, a világ egyik legerősebb nemzetgazdaságával nem érhetette el sorsproblémáinak olyan kedvező rendezését, mint a „kicsiny” Ausztria.<sup>29</sup> Ez erősíti az egyébként is megosztott Németországhoz már nem tartozni-törekvés és érzés tendenciáit. Miután ilyen módon többé nem kísért a politikai-állami egyesülés gondolata, sokkal inkább teszi lehetővé azt a nyíltságot, amelynek eredményeként a német nyelvterülettel való nemzeti-kulturális-nyelvi szolidaritást egyszerűen kiegészíti az osztrák kultúra teljességének, sok esetben már a nyelv viszonylagos önállóságának is hangsúlyozása. E jelenségek nem egymást kizáró, éles ellentétben, hanem bizonyos integrálásban állanak egymással.<sup>30</sup>

<sup>29</sup> Vö.: KERÉKES LAJOS: Az „osztrák” Ausztria keletkezése, 1145.

<sup>30</sup> HANS MOMMSEN: Österreichs Weg vom habsburgischen Nachfolgestaat zur demokratischen Nation. In: Arbeiterbewegung — Faschismus — Nationalbewußtsein. Hgg: HELMUT KONRAD — WOLFGANG NEUGEBAUER. Europaverlag Wien — München — Zürich, 1983. 381 — 389.

A mai osztrák nemzettudat jellemzői között feltétlenül említésre méltó az arány- és irányeltolódás is, amely a nacionalizmus integráló és szeparáló funkciója között itt bekövetkezett. Minden nacionalizmusnak, minden történeti korszakban van *integráló* funkciója, amely elsősorban a *nemzeten belüli* heterogenitás megszüntetésére, legalábbis jelentős csökkentésére irányul. (Ilyen a nemzeti, majd az irodalmi nyelvi egyesülés, a nemzeti jellegzetességek kiterjesztésének szándéka, de akár a gazdasági és a politikai egyesítés szándéka.) Az integráló funkció tehát befelé irányuló jelenség mindenekelőtt. A születő, kibontakozó és ható nacionalizmusok *szeparáló* funkciót is ellátnak: mindannak kivetését, elutasítását célozzák, ami nem saját nemzeti. A szeparáló funkció elsősorban kifelé irányul. Elkülönít, elválaszt. E kétféle funkció arányai és irányai itt a „szokásos” és „ismert” kelet-közép-európai nacionalizmusokhoz képest lényeges eltéréseket mutatnak. Már *Mommsen* is rámutatott az osztrák nemzettudat nyitottabb, demokratikusabb jellegzetességeire. Itt mi azt az új szempontot vetnénk fel, hogy a mai osztrák nemzettudat eme belső integráló funkciója — jóllehet működik — lényegesen gyengébb, mint kelet-közép-európai társaié a maguk kibontakozásának idején (l. a tartományi tudattal, szokásokkal szembeni toleranciát), s nemcsak befelé irányul, hanem igen erőteljesen nyit „kifelé” is, kész az „idegen” akceptálására, megőrizve beépítésére is. (Ez talán monarchiai örökség is. L. Bécs „tarkaságát”, egyáltalán az „osztrák kultúra” összetettségét, l. az „osztrák nyelv”-nek a német irodalmi nyelvtől való eltéréseit többek között a környező kelet-közép-európai hatások eredményeként is.) Szeparáló funkciója ezért — mindennek logikus következményeként is — gyengébb kifelé, mint az általunk oly jól ismert „történelmi” nacionalizmusoké.

Nyitottságára, befogadó képességére példaként hadd idézzük az osztrák nemzettudattal foglalkozó mai modern történetírót, aki művében nagyon rokonszenves, személyes hangvétellel így vall „nemzeti” kultúrközösséghez való tartozásának elveiről: „Der Autor dieser Zeilen gesteht, sich kulturell viel eher mit jenen verbunden zu fühlen, die zu den Fisolen ‚fízol‘, zu den Ribiseln ‚ribez‘, zu den Agraseln ‚agraz‘ und zu den Paradeisern ‚paradiznik‘ sagen, als mit jenen, bei denen die entsprechenden Früchte grüne Bohnen, Johannisbeeren, Stachelbeeren und Tomate heißen — auch wenn auf Grund der schon genannten ökonomischen Abhängigkeitsverhältnisse die letzteren Benennungen in Österreichs Supermärkten zu überwiegen beginnen.”<sup>31</sup>

Végezetül pedig — lévén vizsgálatunk tárgya és módszere s a segítségével hívott irodalom is történeti — legyen szabad Hans Mommsen már említett tanulmányának gondolatait idézve, mégis visszatérnünk az osztrák nemzettudat történeti összetevőjének kérdéséhez. Jóllehet igaz az, hogy — összehasonlítva a kelet-közép-európai nacionalizmusokkal — az osztrák lényegesen szegényebb történeti tudat-vonulatot tartalmaz, mégis akad figyelemre méltó, pozitív sajátossága ebből a szempontból is. Az osztrák nemzet, nemzeti identitás és nemzettudat fokozódó megszilárdulásának jele az a tény, hogy készen áll saját 1918 utáni nehéz előtörténetének őszinte feltárására, elemzésére. A legújabb osztrák történeti irodalom becsülendő tisztességgel keresi a jelen demokratikus köztársasági politikai rendszer, a jelen történelmi tudat struktúráinak előzményeit, amelyek az Első Köztársaság pozitív hagyományaitól, annak gyengeségeitől, a rendi-, tekintélyállami politikai berendezke-

<sup>31</sup> BRUCKMÜLLER: Nation Österreich, 161.

désen keresztül, a nemzetiszocialista diktatúrán át a II. világháborúban való részvételig, a háborús vereségig, majd a megváltozott európai hatalmi viszonyok közepette kibontakozó új Ausztria megszületéséig, az államszerződés megkötéséig vezettek. A jelen osztrák nemzettudat a második világháború utáni osztrák köztársaságnak egy demokratikus nemzet kiformalódásán nyugvó nemzeti identitása, amely már lényegesen szilárdabb és egységesebb, mint amit mi hiányként, s éppen ezért káros és súlyos következményeket magában rejtő körülményként értékelhattunk az Első Köztársaságra vonatkoztatva.

## Beérkezett könyvek\*

### Természettudományok

*Euroanalysis V. Reviews on Analytical Chemistry.* Szerkesztette *A. Hulanicki.* Akadémiai Kiadó, 1986. 184 l., 82 ábra, 31 táblázat. Ára 235 Ft.

*Kedves, Miklós:* Introduction to the Palynology of Pre-Quaternary Deposits I—II. Akadémiai Kiadó, 1986. I. köt. 164 l., 24 ábra, 20 táblázat; II. köt. 144 l., 48 ábra. Ára 360 Ft.

### Műszaki tudományok

*Bán Gábor:* Villamosenergia-rendszerek elektromágneses tranziensei. Műszaki Könyvkiadó, 1986. 350 l. Ára 84 Ft.

*N. I. Nyikolajev:* Membrándiffúzió. Műszaki Könyvkiadó, 1986. 199 l. Ára 72 Ft.

*A. E. Perry:* Hőszálas áramlásmérés. Műszaki Könyvkiadó, 1986. 195 l. Ára 75 Ft.

Termodinamikai egyensúlyi számítások. Szerkesztette *Rácz György.* Műszaki Könyvkiadó, 1986. 422 l. Ára 125 Ft.

### Agrártudományok

A bükk. Szerkesztette *Bondor Antal.* Akadémiai Kiadó, 1986. 179 l. Ára 54 Ft.

Nemesített erdészeti szaporítóanyag-ellátás. Szerkesztette *Mátyás Csaba.* Akadémiai Kiadó, 1986. 135 l. Ára 45 Ft.

### Társadalomtudományok

*Frisnyák Sándor:* Történeti földrajz. Szabolcs-Szatmár megyei Pedagógus Továbbképző Intézet, Nyíregyháza, 1985. 163 l.

Inventory in Theory and Practice. Szerkesztette *Chikán, A.* Akadémiai Kiadó, 1986. 788 l., 95 ábra, 72 táblázat. Ára 965 Ft.

*Józsa Péter:* Az esztétikai élmény nyomában. (Muszeion könyvtár) Akadémiai Kiadó, 1986. 278 l. Ára 73 Ft.

A magyarság őstörténete. Szerkesztette *Ligeti Lajos.* Akadémiai Kiadó, 1986. 289 l. Ára 130 Ft.

*Sinkovics Alfréd:* Nemzetközi tőkemozgások és a KGST. Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, 1986. 336 l. Ára 80 Ft.

*Székely András Bertalan—Joó Rudolf:* Anyanyelv és közösségi tudat a nemzeti-ségi középiskolákban. Művelődéskutató Intézet—Állami Gorkij Könyvtár, 1986.

*Trócsányi, László:* Fundamental Problems of Labour Relations in the Law of the European Socialist Countries. Akadémiai Kiadó, 1986. 204 l. Ára 220 Ft.

*Vékás, Lajos:* Landmarks in the Development of the Contractual System. Akadémiai Kiadó, 1986. 192 l. Ára 220 Ft.

### Egyéb

A Magyar Tudományos Akadémia Almannachja. Felelős szerkesztő *Gerencsér Eszter.* Akadémiai Kiadó, 1986. 970 l. 225 Ft.

\* A tájékoztató az 1986. május—júniusban beérkezett könyvek alapján készült.



## KÖZÖSSÉG ÉS GAZDASÁG RELÁCIÓI

A szocialista társadalom változása, fejlődése során a közösségiséggel, kollektívizmussal kapcsolatban felmerülő problémákat az esetek túlnyomó többségében erkölcsi és esetleg ennek alárendelve politikai vagy pedagógiai problémaként és feladatokként szokás kezelni. Azt azonban, hogy a társadalom erkölcsi szféráján belül az emberek közötti viszonyok, kapcsolatok átalakítása nem oldható meg, mi sem bizonyítja jobban, mint hogy épp ezen a téren — látszólag erkölcsi viszonyainkat illetően — sokasodnak gondjaink.<sup>1</sup> Többek között ezek a jelenségek, és bizonyos, pl. a gazdaságban meghonosodó új gazdálkodási formák megítélésében tapasztalható elméleti bizonytalanság is indokolja, hogy komolyabb helyet kapjon a társadalom-elméleti elemzésekben a közösségiség és kollektívizmus kérdésköre. A társadalmak gazdasági működése számunkra mint különböző közösségek gazdasági tevékenysége jelenik meg, válik megismerhetővé. Megfigyelhetjük azt is, hogy a termelési viszonyok mindenfajta spontán vagy tudatos átalakítása maga is mint termelőerő funkcionál a társadalmi folyamatban.<sup>2</sup>



Gazdaság és közösség *aktuális viszonyának* vizsgálatához rövid visszatekintést kell tennünk ahhoz az időszakhoz, amelyben a társadalom közvetlenül a termelésre társadalmasult közösségei bomlani kezdtek. Szükséges ez annak bemutatására, hogy az úgynevezett tradicionális közösségek felbomlása nem tekinthető egyszerűen a közösségek mint olyanok megsemmisülésének, hanem csak metamorfózisának. Vagyis minden olyan felfogás, amely bármilyen ideológiai stb. megfontolás vagy tájékozatlanság alapján közösségnélkülinek tekint múltbeli vagy jelenlegi társadalomállapotokat, nem lehet adekvát.

Az utóbbi évszázad tapasztalatai megerősítették azt, amit *Marx* társadalom-elemzéseiben pl. így foglalt össze: az árucserre behatol a termelésre közvetlenül társadalmasult közösségek háztartásaiba és a közösség egyik kötelékét a másik után szakítja szét,<sup>3</sup> a közösség tagjait pedig magántermelőkké teszi. Kérdés ezért, mi lesz a közösség felbomlott kötelékeivel? Hová lesz a közösség maga? Van-e esély a szétszakadt közösségi kötelékek újrakötésére? A közösségek kötelékei közül legelőször a gazdaságiak, legkésőbbben a gazdaságtól legtávolabb állók, az erkölcsi, vallási stb. kötelékek szakadnak szét. Az emberi viszonyoknak ez a „felhasogatása” az emberi közösségek formáinak megsokszorozódását is tartalmazza. Azt a közösségformát, amely átfogta a beleszülető ember tradicio-

<sup>1</sup> Vö. pl. CZEIZEL ENDRE: Az önpusztítás ragálya, avagy az írástudók felelőssége. Élet és Irodalom, 1984. jan. 13.

<sup>2</sup> Vö. MARX: A tőkés termelést megelőző formák MLK 32. kötet, Kossuth Kiadó 44.

<sup>3</sup> Vö. MEM 46/1. k. 130–131.

nális lét-totalitását, az árucseré általánossá válásával felparcellázzák.<sup>4</sup> A termelés különös formáinak, a munka társulásainak, családnak, rendnek, államnak, vallásnak a megjelenése ezért nem más, mint a közösség szétszakadt kötelékeinek elemi szálakra bomlása, a szálak egymástól való elkülönülése, és mint elemi elkülönülteknek az objektívációi.<sup>5</sup> Viszonyformává objektiválódott viszonyok, a termelés által termelve, de attól is elszakítva. Ettől kezdve az egyre inkább differenciálódó társadalmi szférák mint a társadalom belső kötelékeinek szétszakadásai és elemi elkülönültekénti objektívációi jelennek meg, amelyeknek, mint az emberi viszonyok egyik elemének — objektivált formájának — fő célja saját önfenntartása — azaz a szétszakadás konzerválása — lesz.

Ám éppen a gazdasági kötelékek azok, amelyek az emberek között, alighogy szétszakítja őket az árucseré, a létfenntartás, a termelés gazdasági kényszere által újra összeköttenek, csak új formákban.<sup>6</sup> Ezért az emberi társulások gazdasági formái azok, amelyek e fejlődés során a kontinuitást biztosítják, képviselik, lehetővé teszik az újratermelést. Az ismert marxi formula, hogy tudniillik a közösségek ott végződnek, hol az árucseré kezdődik,<sup>7</sup> a szóban forgó folyamatnak csak egyik mozzanatát ragadja meg és emeli ki. De másik, éppily fontos mozzanata a következő: ahol a közvetlen csere végződik, ott a pénzközösségek kezdődnek.<sup>8</sup> Azaz a termelésre közvetlenül társadalmasult primitív, de totális közösségek elkülönültségük folytán sokféle korlátozott társulássá bomlanak. A közvetlenül a termelésre alakult társulást a munkára, a családra, a politikára stb. való társulások bonyolult hálózata váltja fel; az egyetlen közösséget sok „részközösség”. S ettől kezdve — és épp ezért — megindulhat a vetélkedés e parciális társulások, illetve azok tudatbeli leképeződései között az „igazi közösség” rangért, címért. De épp ettől kezdve válik az egyén számára valóságossá, hogy őt számúzték a közösségből, mint közösségből.<sup>9</sup> Nem az adott osztály-társadalomban létező közösségek egyikéből vagy másikából, hanem abból, amelyikbe mint már felbomlott, nem létező totális közösségbe nincs visszaút.

Ráadásul kitűnik, hogy az árucseré általánossá válásával általánossá vált pénzközösségből — amelyben minden parciális közösség azáltal egységesül, hogy valamennyi a pénzviszonyoktól függővé vált emberi relációk objektívációjára<sup>10</sup> — azért sem lehet az egyént számúzni, mert abba, a hagyományos totális értelemben nem is lehet beletartozni. Az egyén egyes viszonyai más-más parciális közösségekben manifesztálódnak, ezért egyes nem-viszonyulásai, vagyis bizonyos viszonyulások hiánya más relációit nem feltétlenül érinti stb. Természetesen ez alól is kivétel a munkatársulás, amely a termelésre közvetlenül társadalmasult közösségek közvetlen folytatódása, megszüntetve megőrzése, de olyan metamorfózisa, amely az egyéni lét gazdagodásának potenciális feltételeit is megteremti. A munkatársulás ugyan szintén parciális közösség, de teret, helyet ad a közösségek egyéb formáinak, az egyén tevékenységének, idejének stb. egy részét „átengedi” a nem munka tevékenységeknek és a nem munka viszonyulásoknak. Ezzel objektíve is lehetőséget teremt az egyén fejlődése számára, még akkor is, ha tudjuk, hogy az egyén lehetőségeinek való-

<sup>4</sup> Vö. uo. 74 — 75., MEV 3. k. 87, 88, 89.

<sup>5</sup> Vö. MEV 3. k. 117 — 118., MARX: Gazdasági-filozófiai kéziratok 69.

<sup>6</sup> Vö. MEV. 3. k. 78, 84, 117.

<sup>7</sup> Vö. MEM 46/II. k. 327.

<sup>8</sup> Vö. uo. 65 — 66.

<sup>9</sup> Vö. MEM I. k. 358.

<sup>10</sup> Vö. MEM 46/I. 78, 79, 67, 68.

sággá válását az elidegenedés erősen korlátozza. E potenciális lehetőségek valósággá válásának azonban legfőbb akadálya nem egyszerűen az elidegenedés ténye, hanem annak szüntelen újratermelődése. Ami azonos azzal, hogy az általános árucseré mindig újra és újra behatol a közösségek háztartásaiba és azok kötelekeit folyamatosan és folytonosan széttépi. Itt tehát nem egy egyszeri aktról, de folyamatról van szó, amely ha feltételei, az általános pénztermelés, újratermelődnék, mindig végbe megy. Ez az oka annak, hogy a tőkés társadalomban is lehetségesek olyan emberi viszonyok, többé-kevésbé közösségek, amelyek képesek saját határukon megállítani az árucseré viszonyokat. A szocialista társadalmakban viszont, ott ahol az emberi relációkba behatol a pénzközösség, ugyanúgy sorra széttépi a közösségi kötelekeket, mint az a kiterjedett és általános árucserében megtörténik.

Kérdés most már: a szocializmusbeli sajátos árutertermelés körülményei között összeköthetők-e bizonyos közösségi kötelek, és melyek lesznek azok?

Az 1945 óta eltelt időszakban, így napjainkban is változó intenzitással jelenlevő folyamat a közösségek metamorfózisa. Ezt a folyamatot sokan csak a közösségek bomlásának vélik, ami azzal magyarázható, hogy a tradicionális közösségek felbomlása az utóbbi időben valóban felgyorsult, mégpedig a következő okok miatt: *a)* a szocializmusra jellemző emberi kötelek történelmileg fiatalok, s még maguk is bomlékonyak, *b)* bizonytalanság van a tekintetben, melyek a valóban szocialista kötelek, *c)* az intenzív gazdaságfejlesztés szükségzerűen megköveteli a „rég szocialista” kötelek újjáalakítását. Véleményünk szerint a közösségek metamorfózisa alapvetően három, egymásnak is gyakran ellentmondó tendencia eredője.

1. A feudalizmus által tételezett rendi, hűbéri társulásformák felbontásának feladatát a szocializmus örökölte. Ezért a szocialista árucseré az úgynevezett tradicionális, ez esetben a feudalizmustól örökölt hagyott közösségek kötelekeit szüntelenül szétszakítja, bomlasztja. Természetesen nem ez az egyetlen bomlasztó ok, ide kell sorolnunk — többek között — pl. a munkamegosztás kiterjedését is. Ezt a folyamatot különböző aspektusokból szemlélve más és más módon lehet értékelni. A társadalom gazdasága oldaláról ez a processzus nem más, mint a tradicionális termelési viszonyok átalakulása, és egyben az átalakulásból következően új termelőerők tömeges „felszabadulása”. Ez a gazdasági folyamat természetesen erkölcsi stb. kísérőjelenségeket is hordoz. Ez etikai szempontból pl. identitászavarokként, értékvesztésként is manifesztálódhat,<sup>11</sup> amely fölött keseregni vagy örülni egyaránt lehetséges.

2. Az emberek közötti viszonyoknak azon területein, amelyeken már a felszabadulás előtt, vagy az azt követő évtizedekben befejeződött a tradicionális közösségek felbomlása, különböző intenzitással, de állandóan zajlik a szocialista árutertermelés pénzviszonyainak az emberi relációkat tovább polarizáló hatása. A szocialista árutertermelés sajátossága, amely miatt a munkaerő *már* nem teljesen, a megtermelt anyagi és szellemi javak viszont *még* áruk, az egyének köteleiben sajátos kettősséget mutat. A termelő ember társulási viszonyainak egy része pénz/áru — érték/viszony, más része azonban használati viszony (a termelésre közvetlenül társult viszony) válik. Az emberi relációknak eme ambi-

<sup>11</sup> Vö. KAPITÁNY ÁGNES, KAPITÁNY GÁBOR: Értékrendszereink. Kossuth, 1983. 225 — 233.

valenciája között a termelési eszközök tulajdonviszonya teremt kapcsolatot és egyensúlyt, mert a termelő emberek számára a termelési eszközök nem áruk, ezért azok a társulások, amelyek a termelési eszközök működtetésére szerveződnek, nem pénz, hanem használati viszonyok maradhatnak. Ugyanígy a termelési folyamaton kívüli emberi relációk, ha képesek a pénzviszonyok kirekesztésére, használati viszonyokként működhetnek (pl. család, tanulócsoporthat, baráti kör stb.). Nem kétséges, hogy a szocializmus természetének megfelelő és a jelenben a jövőt képviselő emberi relációknak azt kell tekintenünk, amelyekben a használati viszonyok dominánsak, amelyekben e relációnak rendelődnek alá az áru- és pénzviszonyok. E mellett azonban az is bizonyos, hogy az emberi relációknak ez a hosszú távon megszüntethetetlen ambivalenciája, amíg még ez a kettősség létezik, állandóan újratermeli a parciális pénzközösségeknek azt a lehetőségét, hogy maguk alá rendelhetik a használati relációkat.

A szocialista árutermelés emberi viszonyokat polarizáló hatása természetesen jelentős különbségeket mutató részfolyamatokból tevődik össze. A példa kedvéért itt kettőt megemlítünk. A társadalmi viszonyoknak azokon a területein, amelyeken a polgárosodás és az iparosodás a II. világháború befejezéséig leginkább előrehaladt, tipikus tőkés pénztársulások keletkeztek. A szocializmus építésének első évtizedében velük szemben a teljes tagadás jegyében léptek fel.<sup>12</sup> De mert az emberi relációk átalakítása, új tulajdonviszonyok esetén is hosszan tartó és visszaesésekkel terhes folyamat, ezért a pénzközösségekre jellemző emberi magatartásformáknak sokszor nem a valóságos átalakítása, hanem csak visszaszorítása, elfedése következett be. A pénztársulásokhoz tartozó emberi magatartásformák (pl. verseny-, vállalkozói szellem stb.), amint ennek lehetőségei pl. az 1968-as reformmal megteremtődtek, mint a szocialista árutermelésre jellemző munkatársulásokkal rivalizáló formák éledtek fel. A kétféle árutermelés részben hasonló (az anyagi és szellemi javak egy része mindkettőben áru), részben különböző (a munkatársulásban a munkaerő nem áru, de áru a pénztársulásban) relációi egymást kölcsönösen felbomlasztani igyekeznek.

Ezzel szemben a kispolgári, kisáru-termelő rétegekre jellemző pénztársulásokra éppen a szocialista áruviszonyoknak nem igazán árucseré viszony jellege, hanem a szocialista áruviszonyok fejletlensége hatott bomlasztóan.<sup>13</sup>

A kétféle, a tőkés és a szocialista típusú pénztársulások harca a gazdaságban, annak egyes területein egyre nyilvánvalóbbá vált, elsősorban a külkereskedelemben, a tőkés és szocialista vegyesvállalkozások, a tőkés bér-munka, valamint a szocialista vállalkozások megjelenése óta. A gazdaság aspektusából mindaddig, amíg az egymással érintkező kétféle áru-termelés kapcsolatai nemcsak léteznek, hanem terjednek is, a szocialista áru-termelés kötelékeinek újrakötési esélyfőlényét kell biztosítani. Ehhez jó alapot teremt a kétféle gazdasági magatartás szüntelen újratermelő ellentmondásának, a hasznos és a használati kötelékek gazdaságban való szembenállásának felfedése.

Az említett gazdasági ellentmondás nyíltabbá válását az erkölcsi értékek egyféle relativizmusa, a hasznossági és használhatósági (használati) viszonyok megítélésének bizonytalansága jellemzi. A bizonytalanság legfőbb forrása azonban nem egyszerűen abból ered, hogy az említett viszonytípusok erkölcsileg is megítélendők, hanem abból, hogy a gyakran változó relációk megítélésé-

<sup>12</sup> Vö. RÁKOSI MÁTYÁS: A szocialista Magyarorszáért. Szikra, 1955. 350–448.

<sup>13</sup> Elsősorban az 1968-as reformig terjedő időben, pl. az egyszintű és hatósági árrendszert.

hez a meglevő standard kollektívizmus és közösségeszmény nem ad kellő támpontot.<sup>14</sup>

3. Gazdaság és közösség aktuális ekvivalenciáját vizsgálva találjuk meg a harmadik tendenciát is. Ez a tradicionális közösségek és a tőkés pénzközösségek felbomlásából keletkezett, már szocialista típusú, de mind a szocialista árutermelés ellentmondásait, annak árutermelői „tökéletlenségét”, mind annak ambivalens sajátosságait magán viselő közösségeknek minden áron való, kritikátlan fenntartását szorgalmazza. Más szóval mind a feudalizmustól, mind a kapitalizmustól örökölt viszonyok felbomlását, azaz az úgynevezett „első generációs szocialista” relációk keletkezését, mint egyben a *szocializmusra jellemző* relációk születését értékeli. A gazdaságban ez a törekvés az elsőgenerációs szocialista — azaz az extenzív gazdaságállapothoz tartozó — relációkhoz való feltétlen ragaszkodásként nyilvánul meg. A gazdaság intenzifikálását az emberi relációk újraátalakítása nélkül, illetve az újraátalakítástól való félelemben, az intenzifikálás elvetésével szeretné megoldani. E gazdasági magatartás erkölcsi vetülete a fennálló extenzív társulások, mint a szocialista kollektívizmust hordozó egyedi formák melletti kritikátlan kiállás. Részben ennek esett „áldozatul” a szocialista brigádmozgalom is. Így ez a tendencia lényegében nem is mozgás-folyamatot, hanem egy kialakult szocializmusállapot stabilizálódását, a közösségi kötelek további változásának megakasztására tett törekvéseket jelenti.



A három részfolyamat eredőjét röviden így írhatjuk le. A hetvenes évek elejére többé-kevésbé befejeződött mind a tradicionális, mind a pénzközösségek tőkés formájának lényegi átalakítása. Megvalósult a már a szocializmusra jellemző emberi társulásformák tömeges elterjesztése. E társulásokban a termelő egyének a termelési folyamatban,<sup>15</sup> a munka révén<sup>16</sup> vannak társítva. A munka révén a termelési folyamatban keletkezett társulásokban az embereket összetartó kötelek közül azokat lehetett összekötni, amelyek az általában vett munkát a többi általában vett munkához kötik. Vagyis ezek csak annyiban tekinthetők összekötött köteleknek, amennyiben „mindenki csakúgy munkás, mint a másik”<sup>17</sup>. Természetesen ennek az összekötésnek a szocialista tulajdon- és árucserre viszonyok teremtettk meg az alapjait. Minthogy ezek az általában vett kötelek elsősorban a szocialista átalakítás mennyiségi feladataival függtek össze, extenzív közösségi köteleknek tekinthetők.

Körülbelül a hetvenes évek elején indult meg az a folyamat, amelyben megkezdődött az extenzív közösségi kötelek spontán felbomlása, majd megtörtént annak felismerése, hogy az intenzív gazdaságfejlesztésnek nem felelhetnek meg a termelő egyének munkában való általában vett társulásai.<sup>18</sup> Köztudott, hogy

<sup>14</sup> Ez az eszmény, amelyet sokszor pl. A gothai-program kritikája alapján változatlan formában használunk, aktualizálásra szorul. Ráadásul Marx véleménye a másokért és a magáértvalóságról sokkal mélyebb annál, mint azt a „közösség javára önként és ellen-szolgáltatás nélkül végzett munka” kifejezi. Vö. pl. MEV 3. k. 327.

<sup>15</sup> Nem úgy, mint a paraszti munkánál a termelésen kívül is a munka, és nem valami más, pl. erkölcsi, politikai vagy tulajdon révén egyesítve.

<sup>16</sup> Vö. 1. jegyzettel. Hivatkozás és a vita folytatása a lap 1984. jan. 13. — márc. 13-ig megjelent számaiban.

<sup>17</sup> Vö. MARX: Kéziratok 67.

<sup>18</sup> Vö. uo.

ezt a processzust a szocialista árutermelésnek, mint valóságos árutermelésnek a kiteljesítési igénye, azaz az intenzív gazdaságfejlesztés maga tűzte napirendre. Most tehát olyan társadalmi időszakba érkezünk el, amelyben nem egyszerűen elviselni, hanem elősegíteni kell az extenzív közösségi kötelékek felbomlását és a termelő egyéneknek intenzív újratársítását.

Gazdaság és közösség aktuális viszonyának vizsgálata ezért a következő összképet mutatja:

- Az intenzív gazdaságfejlesztés csak abban a mértékben lesz képes a nép-gazdaság egyre nagyobb területein teret nyerni, amilyen mértékben az extenzív közösségi kötelékeket felbontani és a társadalom tagjai között új típusú társulásokat, kötelékeket kialakítani lehet. Sőt, inkább megfordítva áll a dolog: csak annyiban leszünk képesek gazdasági folyamatainkat intenzifikálni, amennyiben gazdasági viszonyainkat a termelésben a munka által társuló emberek relációira alapozzuk.

- Itt tehát egyrészt már a szocializmusban keletkezett viszonyok felbontásáról és ugyanazon termelési módon belüli újrakötéséről van szó. Másrészt ez mégis minőségi változás, egytípusú, de eltérő minőségek közötti átmenet. Olyan metamorfózis, amelyet az új gazdasági folyamatok, mint új társulástartalmak indukálnak az emberi viszonyformák világában.

- Előre számításba vehető: az új gazdasági folyamatartalmak új társulásformákba való átcsapása nem zökkenőmentesen és nem is „fájdalommentesen” megy végbe. Ráadásul, mint láttuk, a szocialista árutermelés immanens kettőssége folytán a processzust különféle mellékjelenségek is kísérik. E mellékfolyamatok nem mások, mint a korábbi termelési módok természetének megfelelő társulási lehetőségek ideiglenes valósággá válása, illetve különböző instabil, gyorsan bomló, átmeneti társulásformák keletkezése.

- Az új módon való újratársulási processzus véghezvitelét nehezíti, hogy nincsenek gyakorlatilag kipróbált minták. Az egyének közötti intenzív közösségi kötelékek kialakításáról annyit tudunk, hogy azoknak a termelési folyamatban, a munka révén, de nem az általában vett egyéneknek az általában vett társulásában, hanem a különböző emberi egyéniségeknek, mint egyéniségeknek a társulásában, és mindig egyéniségüknek megfelelő újratársulásában kell keletkezniük.



A fentiek — úgy véljük — legalább néhány tekintetben rávilágítottak gazdaság és közösség genetikai és aktuális viszonyára és néhány vonatkozásban arra is, miért kényszerülünk rá annak az elmúlt évtizedekben használhatónak bizonyult közösség, illetve kollektívizmus eszménynek az újragondolására, amely napjainkra állóképpé merevedett. Individualizmus és kollektívizmus viszonyát ugyanis nem pusztán újraértelmezni kell, hanem lehetséges tartalmakat és azok viszonyát abból a társadalmi-gazdasági állapotról levezetni, amelyre jellemző: a társadalom tagjainak a szocialista tulajdonú termelési eszközökkel, tehát objektíve összekötve, de mint egyeseknek egyre inkább individualizálódva, szubjektíve is társulva kell termelniük. Mindez az egyénektől többlettevékenységet, energiát stb. igényel, és nem egyszerűen a termelési eszközökhöz, hanem egymáshoz való viszonyukban, minthogy azokat az érdek-konfliktusokat, amelyeket ez az intenzív újratársulási folyamat felszínre hoz, csak a termelő emberek képesek majd valóságos társulásaikban megoldani.

Nem bízhatnak meg ezzel a feladattal semmilyen, munkában való társulásaikhoz képest „külső” szervezetet. E szervezetek ugyanis, legyenek bármilyen jól működőek, éppen szervezet jellegüknél fogva formalizálják és lassítják az újratársulás folyamatát,<sup>19</sup> akadályozzák az egyének közötti használati relációk tömeges elterjedését. Magától értetődik azonban, hogy a termelő emberek munkatársulásait összekötő, hozzájuk képest külső kötelek különböző gazdasági, politikai, tömegszervezeti stb. közvetítést igényelnek a jövőben is, de az is nyilvánvaló, hogy az emberi relációk intenzifikálása azok formáját sem hagyja érintetlenül.

Ahogy nincs általában vett szocializmus, ugyanúgy nincs általában vett kollektivizmus és közösségiség sem! A valóságos társadalmi-gazdasági folyamatoknak és a valóságosan létező emberi viszonyoknak tehát semmiképpen sem felelhet meg az az általában vett kollektivizmus eszmény és közösségkép, amelyik nem az egyének saját viszonyaik közötti eligazodását, a társadalmi mozgásfolyamatokkal adekvát, releváns értékítéleteknek kialakítását segíti.

<sup>19</sup> Vö. LICK JÓZSEF: *Érdek és tevékenység*. Kossuth Kiadó, 1979. 196—199.

Kiss Dezső

## A RÉSZECSEKEFIZIKA „SZOCIOLÓGIAI” PROBLÉMÁI

A különböző tudományágak munkamódszerei, munkafeltételei nagyon különbözőek lehetnek és nagyon különbözőképpen lehet mérni az egyes területeken az eredményességet is. Mindezeket figyelembe kell vennünk és *differenciáltan* kell kezelnünk az egyes kutatási ágakat és az egyes témákat. Hogy ez mennyire fontos, arra jó példa a részecskefizika, amely — kétségtelenül — valamilyen szempontból meglehetősen szélsőséges esetet jelenít meg. Míg pl. a legtöbb tudományágban, sőt a fizika más ágaiban is, eredményes kísérleteket néhány fizikus is elvégezhet, addig egy-egy modern részecskefizikai kísérletben részt vevő kísérleti fizikusok száma gyakran meghaladja a száz főt is. Egy másik karakterisztikus különbség, hogy a legtöbb fizikai kísérlet *időtartama* néhány hónap, egy félév, egy év — ugyanakkor a részecskefizikában a kísérlet időtartama években mérhető. Volt olyan kísérlet, amelyben 10 év is eltelt, míg az eredményeket publikációban össze lehetett foglalni. A harmadik döntő eltérés a kísérletek *költsége*. Ez is nagyon változik tudományterületről tudományterületre; a részecskefizikában az alapvető eszközként szolgáló gyorsítóberendezések építési költsége néhány százmillió dollár — a legújabb, rekordenergiájú amerikai gyorsító pedig az elképzelések szerint több mint 3 milliárd dollárba fog kerülni!

A kísérleti részecskefizika, az esetek nagy részében, *teljességében* igazán színvonalasan csak olyan laboratóriumban művelhető, ahol nagyenergiájú gyorsítóberendezés-komplexumok vannak. A kis országok (köztünk hazánk is) érthető módon ilyenekkel nem rendelkeznek. Ez azzal a következménnyel jár, hogy sok kísérleti részecskefizikus alkotó éveit nagy részét különböző *külföldi laboratóriumokban* kénytelen tölteni (annak minden előnyével és hátrányával). Vannak azonban a részecskefizikai kísérleteknek olyan *szakaszai*,\* amelyek sikerrel és színvonalasan végezhetők a gyorsítóktól távoli, esetleg nem túl nagy laboratóriumokban is. Példa erre a KFKI RMKI Részecskefizikai Osztályán végzett tevékenység.

Nemcsak a gyorsítóberendezés a drága, hanem egy-egy kísérleti berendezés is néhány-szor tíz-, sőt esetleg százmillió dollárba kerül. A kutatók egész ármádiája kell hogy dolgozzon az egyes detektorok létrehozásán, a kísérletek elvégzésén és az adatok kiértékelésén.

A kísérletek igen nagyfokú munkamegosztást és specializálódást igényelnek. Mindez ugyan a részecskefizika sajátossága, de nem azért, mintha a részecskefizikával foglalkozók kevésbé eredményesen, kevésbé effektíven tevékenykednének, hanem egyszerűen a részecskefizikai kísérletek természetének bonyolultságából, sokrétűségéből következik. Bár a részecskefizika a kutatási spektrum egyik szélső helyén foglal helyet, nincsen teljesen egyedül, hasonló problémák lépnek fel — ha talán nem is minden esetben ugyanakkora léptékben — pl. a termonukleáris (fúziós) kutatásoknál vagy az űrkutatásban is.

\* Pl. kamrafelvételek kimérése és kiértékelése, mérési adatok számítógépes feldolgozása és fizikai interpretációja, a mérőberendezés egyes részeinek kidolgozása, megépítése, ellenőrzése stb.



A fentiekben vázolt helyzet a részecskefizikában okozhat frusztrációt azzal, hogy nehezebb az egyéni kezdeményezéseket, így a kreativitás csökkenését eredményezheti és ennek következményeképpen végső soron valamiféle konzervativizmushoz vezethet.

Ez fiatal, kezdő fizikusok esetében a következő gondokat veti fel. Mindenekelőtt: a szokásosnál alaposabban és körültekintőbben kell eljárni, ha kísérleti részecskefizikai területre fiatalokat kívánunk felvenni diplomamunkásnak, vagy kutatóképzésre, de még akár a kandidátusi fokozat megszerzése céljából is. Ennek az oka nagyrészt az, hogy az erős munkamegosztás és specializálódás miatt a fiatal kutató a nagy kísérlet egy kis részének a felelőse és annak lesz a szakértője. Ez azonban a tudományos közvélemény és a közösség által nem mindig eléggé elismert tevékenység ahhoz, hogy ezért pl. tudományos fokozatot nyerhessen el. Nehéz annak a kimutatása, még inkább a bizonyítása, hogy egy több mint száz emberből álló kollektíva munkájában egy fiatalemberre mekkora szerep jutott. Ez a szerep elvben lehet „bedolgozó” jellegű, de lehet meghatározó is — és e két szélsőség között sok minden. Nagyon bonyolult tehát a fiatal kutató képességének, tehetségének a minősítése, a tudományos fokozatoknak vagy díjaknak az odaítélésében való döntés.

Bár a legtöbb esetben a tudományos közélet reprezentánsai és a tudománypolitika irányítói szívesen hangoztatják, hogy a tudománymetria mutatószámai csak közelítő jellegűek, csak egyikét képezik a tudományos teljesítmény meghatározóinak és nem is annyira egyénekre, mint inkább közösségekre alkalmazhatók, mégis — különösen egy fiatalembernél — a gyakorlatban a világon mindenütt számon kéri publikációinak és az ezekre való hivatkozásoknak a számát. Ezek alapján döntenek egy-egy állásra való felvételtől, tudományos fokozat odaítéléséről, különböző díjakról stb. Ha most még figyelembe vesszük, hogy a tudománymetria bevezette az ún. parciális publikációs számot (ami azt jelenti, hogy egy egyénnek az összes publikációi számát elosztják a résztvevőknek a számával) és a parciális idézettséget, akkor látjuk, hogy milyen lehetetlen helyzetbe kerültek a kísérleti részecskefizikusok. Hiszen egész életükben legfeljebb — rekordként — ha száz publikációt mondhatnak a magukénak — de ezek majdnem mindegyikét kb. századmagukkal együtt publikálták —, tehát egy egész alkotó tudományos élet eredményeképpen a parciális publikációs számuk mindössze 1 lesz (hasonlóképpen drasztikusan redukálódik a parciális idézettségi index is)! Ez természetesen távolról sem tükrözi a valóságos helyzetet. Más tudományterületeken teljesen reális, hogy az átlagnál jobb képességű kísérleti kutató negyed, félév alatt egy meglehetősen színvonalas publikációt hozzon létre, akár egyedül, de inkább két-három társsal, legfeljebb ötödmagával. Ezekben az esetekben az évi publikációk száma (még a parciálisoké is) és az idézettségi index jóval kedvezőbb képet mutat, de ez egyáltalán nem azt jelenti, hogy az illető jóval tehetségesebb, szorgalmasabb, kreatívabb, mint a mutatók által kedvezőtlenebb színben feltüntetett kísérleti részecskefizikus.

A fiataloknál tehát nem egyértelmű a helyzet a részecskefizikát illetően: egyfelől a részecskefizika rendkívül vonzó, rendkívül izgalmas elvi kérdéseket ostromol és ezért mágneses vonzerővel hat éppen a legtehetségesebb fiatal kutatók nagy részére, másfelől viszont ezeket az előnyöket legalább részben kompenzálják az előbb említett nehézségek, a „kilátástalanság”, a tömegbe való belesüllyedésnek az érzése. Éppen ezért világszerte megfigyelt jelenség, hogy újabban nem mindig könnyű tehetséges fiatalokat a kísérleti részecskefizika számára megnyerni. Minél nagyobb projektről, minél nagyobb detektorról, minél monumentálisabb kísérletről van szó, annál elvibbnek, annál érdekesebbnek, a világ megismerése szempontjából annál perdöntőbbnek tekintik ezt a fiatalok is, — de óhatatlanul csökkeni számukban a vonzerőt az érem fentiekben vázolt másik oldala.

Az idősebb generációnál szintén problémák vannak — igaz más természetűek. Az ilyen nagy kísérleteknek a megtervezése, megszervezése, a kollektíva egybetartása, veze-

tése, a felmerülő problémák megoldása sokkal inkább jelent szervező és közéleti munkát, mint tényleges tudományos vezetést. Sokkal inkább igényel jó menedzseri és emberi kvalitásokat, mint tudományos kreativitást (bár természetesen kreativitás nélkül eredménytelen a vezető helyzete).

A rizikó is nagyobb: egy tapasztaltabb fizikus, aki egy modern részecskefizikai kísérletet javasol vagy vezet (vagy mind a kettőt), bizonyos mértékig kockára teszi nemcsak a saját reputációját, hanem több fiatalabb munkatársának a tudományos törekvéseit és esetleges tudományos karrierjét is. Nem arról van szó, hogy egy kísérlet esetleg nem sikerül, hanem, hogy talán nem hoz „szívet dobogtató” *fundamentális* eredményeket — a hosszú mérési idő, a nagy költségek és a nagylétszámú team ellenére sem. Ennek következménye, hogy bizonyos konzervativizmus atmoszférája lengi körül a projektek javasloít és vezetőit. Az idősebb kísérleti részecskefizikusok idejüknek nagy részét, az említett kollektíva vezetésén kívül, a kísérletekhez szükséges anyagiak biztosítására fordítják. Ez a legtöbb társadalomban azt jelenti, hogy különböző *bizottságokban* kell részt vennie, megfelelő kapcsolatokkal, összeköttetésekkel kell rendelkeznie, hogy nagyobb esélye legyen a megfelelő anyagi és erkölcsi támogatás elnyerésére. A pénz, a műhelykapacitás, a számítógép-kapacitás stb. elosztására egyre-másra alakulnak a bizottságok, és egy jó menedzsernek majd mindenütt ott kell lennie, hogy nagyobb eséllyel biztosítson zöld utat saját kísérletének. Ily módon, míg a fiataloknál a gondot az okozza, hogy hosszú idő alatt tudnak csak felmutatni kreativitást és a nagy tömegből kiemelkedő eredményeket, addig az idősebbeknek az idejük kevés arra, hogy ténylegesen, teljes időben részt vegyenek a „kísérletben”, hiszen energiájuk és erejük jó részét szervezési, menedzseri, „lobbizási” teendők foglalják el.

Míg az előbbieken említettek olyan gondot jelentenek, amelyek a kísérleti részecskefizika művelői számára régebben ismeretesek (szenvedő részesei ennek), addig hasonló jelenségek nemcsak, hogy más tudományágakban nem, vagy jóval kevésbé drámaian lépnek fel, hanem nem jellemzőek már a rendkívül izgalmas *elméleti* részecskefizikára sem. Ez talán az egyik oka annak, hogy a tehetséges és fundamentálisan új iránt érdeklődő fiatalok sokszor inkább választják a „kényelmesebb” elméleti, mint a „rögösebb” kísérleti részecskefizikát.

A fentebb elmondottak viszonylag általános érvényűek, igazak mind a kapitalista világban, mind a szocialista táborban, mind a nagy, mind a kis országokban (az utóbbiakban még több gondot okozhatnak), belőlük a kiút nem világos — ha egyáltalán szükséges keresnünk kiutat, hiszen úgy látszik, hogy ez a *helyzet a dolog természetéből következik*. Ugyanakkor a tudomány érdeke ebben az esetben egyre jobban eltérni látszik a szűkebben vett egyéni érdektől, ami *konfliktushelyzetet* eredményezhet.

Amikor hírt adok egy — azt hiszem még a tudományos körökben sem széleskörűen ismert — sajátos helyzetről, akkor célom az is, hogy rádöbbsensem a hazai tudományos közvéleményt és a tudománypolitika irányítóit: ezeket a sajátosságokat figyelembe kell, hogy vegyék akkor, amikor új állások betöltéséről, akadémiai, állami vagy egyéb díjakról vagy tudományos fokozatok odaítéléséről, esetleg OTKA pályázat elnyeréséről van szó. A kísérleti részecskefizikusok nem szenvedhetnek hátrányt egy olyan helyzet miatt, ami szakmájuk természetéből ab ovo következik. Végső tanulságként azt szeretném levonni — talán triviálisan hangzik, de nem lehet eleget hangsúlyozni —, hogy a *különböző tudományterületeket, különböző témákat differenciáltan kell megítélni*; az általánosítás torzulásokhoz, igazságtalan értékeléshez vezethet.

## HOL VAN PARADIGMAVÁLTÁS, AVAGY MEGHALT-E A FUTUROLÓGIA?

Ágh Attilának a Magyar Tudomány 1985. 10. számában megjelent tanulmánya<sup>1</sup> a világrendszer mai és jövőbeni fejlődésével kapcsolatosan lényeges gondolatokat tartalmaz, amelyekkel nagyjából egyetértünk. A cikkben is hivatkozott vitában, amely a globalizációról a Külpolitika c. folyóirat hasábjain folyt, a szerző által írt vitaindítóra reagálva ezt jeleztük, miközben több kérdésben vitattuk Ágh felfogását.<sup>2</sup> Nézőpontjaink eltéréseire nem szándékozunk tételesen visszatérni, miközben megjegyezzük, hogy a szerző által a Magyar Tudományban írottakban vitára készített megállapítások nem függetlenek a korábbiaktól.

Ágh Attila tanulmányának második részében rendkívül hatásosnak tűnő jelszót fogalmaz meg: „Meghalt a futurologia, éljen a globalisztika!”<sup>3</sup> Úgy véljük, erről a jelszóról szükséges véleményt nyilvánítanunk, mert hamis és félrevezető, sőt, szemléletében káros is, amennyiben lefékezheti a jövőkutatás eddig is sok nehézséggel küszködő fejlődését nálunk és a szocialista országokban.



Mint az közismert, a futurologia az újkonzervativizmussal és a technokrata szemléletű amerikai prognosztikával szembeni áramlatként jelent meg a tudatfilozófiák szintjén a polgári gondolkodásban. Flechtheim az 1940-es években történt első próbálkozásai után, 1970-ben megjelent könyvében<sup>4</sup> az ún. „kritikai futurologia” mellett tört lándzsát, amely szerinte kiindulás lehet „a nyugati és a keleti status quo”-t a jövőre kivetítő szemléletmód leküzdésére.<sup>5</sup> Értelmezésében a futurologia a *társadalomprognosztizálásra* irányul, amiben a *humánus értékek egyetemes, a különféle társadalmi rendszereken felülemelkedő kibontakoztatása* valósítható meg.

Anélkül, hogy Flechtheim gondolatrendszerét részletes elemzés tárgyává tennénk, témánk szempontjából azt kell kiemelnünk, hogy a frankfurti iskola, elsősorban J. Habermas nézetei adják fő eszmei forrását, főleg történetbölcseleti téren. A neomarxisták dialektikájára építve úgy gondolja, hogy sikerült felülemelkednie a kapitalizmuson és a szocializmuson egyaránt.

A polgári futurologia sajátosan tükrözte a 60-as évek viszonyait. Megfogalmazta, hogy *a gazdasági növekedés a jóléti állapot megkérdőjelezheti és meg is kérdőjelezi*, mert az „anti-humánus”. Így, bár ha a gazdasági felzárkózás a kevésbé fejlettek részéről megoldható

<sup>1</sup> ÁGH ATTILA: A világrendszer dinamikája a nyolevanas és a kilenvenes években. Magyar Tudomány, 1985. 10. sz. 713–722.

<sup>2</sup> JAKSA–JÁGER–TÓTH: Globális világ, nemzetközi viszonyok. Külpolitika, 1984. 5. sz. 89–98.

<sup>3</sup> ÁGH ATTILA: I. m. 716.

<sup>4</sup> O. FLECHTHEIM: Futurologie. Der Kampf um die Zukunft. Köln, 1970.

<sup>5</sup> Részletesen lásd: RATHMANN JÁNOS: A Flechtheim-féle futurologia-koncepcióhoz. In: A kívánt jövőtől a lehetséges jövőig. Gondolat, Budapest, 1976. 174–190.

feladat is lehetne, nem igazán kívánatos cél, ugyanígy az sem, amit a szocialista országok példája kínál, mert az ottani „szabadság- és humanizmushány” is elvetendő.

Itt azonban meg kell állnunk egy pillanatra. A flechtheimi futuroológia az *elméleti alaptudomány igényével lépett fel*, magát a filozófia egy válfajának tekintve. Nem nehéz belátni, hogy egy kispolgári humanista felfogással találkozunk, amely a kapitalizmus elutasítása mellett a marxizmus meghaladásának jelszavával, a kommunizmus elméletének helyettesítésével próbálkozik.

Az elméleti futuroológiának ez az „alapállása” a gyakorlati jövőkutatásban azonban nem használható igazán, ami főleg akkor nyilvánvaló, amikor a futuroológia a világ-egészre vonatkozó jövőkép megalkotására tesz kísérletet. Ez kézenfekvően először a Kahn – Wiener-jelentésben érezhető, amely egy ún. „meglepetésmentes” fejlődés 2000-ben várható következményeit szándékozik letapogatni a világra.



Nagyjából a flechtheimi futuroológia megjelenésével egyidőben, a 60-as évek legvégén találkozhatunk a *globális gondolkodás* első megnyilvánulásaival is a polgári társadalomtudományi kutatásokban. Azt mondhatjuk, ennek is nagyjából azok voltak a kiváltó okai, mint a futuroológia megjelenésének, csak legfeljebb itt más nézőpontról van szó. A globális szemléletmódban ugyanis mindenekelőtt a nemzetközi munkamegosztás és kooperáció hallatlan növekedése (főképp a tőkés világrendszeren belül, egy erőteljes és fokozódó differenciálódás mellett), ezzel együtt a világméretű interdependencia felerősödése, nem utolsósorban ennek sajátos tudatosulása jelenik meg. A kapitalizmus „igazi” világrendszerre válása a tőke internacionalista természetének egyenes következménye, amely azonban ellentmondásos hatással jár, megteremtve annak lehetőségét, hogy az emberiség elpusztítsa önmagát. Ez utóbbi elsősorban ökológiai problémaként, az ember – természet rendszer egyensúlya megbomlása irreverzibilis folyamatként fogalmazódott meg.

Az apokaliptikus jövővízió egyfajta tükörképe volt a 60-as évek neopozitívizmus-vagy módszervitájának, amely a polgári filozófiai és szociológiai elméletekben jelentkezett. Ez a vita a neopozitívizmus és kiváltképp a kritikai racionalizmus alapfeltevéseinek dominanciáját hozta a 70-es évek első felében. *Itt különült el egymástól a futuroológia és a „globalisztika”,* legalábbis ez utóbbinak első időszaka. A Római Klub első jelentései ugyanis neopozitívista-scientista alapállásból adtak egy világképet és ezt vetítették ki a jövőre. Ez a jövőkép, amely az evolucionista fejlődésfelfogásra épült, bár ténylegesen komplex közelítésmóddal operált, végül is a jelen viszonyrendszereiből, azokon túl nem mutatva (sőt gondolva sem, amire tényleg illik a „fantáziahány” kifejezés) vont le a jövőt illetően megalapozatlan következtetéseket is, lévén extrapolációja mechanikus.<sup>6</sup>

És most térjünk vissza az általánosabb filozófiai alapokhoz! Láttuk, hogy Flechtheim gondolkodásában kimutatható volt a frankfurti iskola, elsősorban Habermas hatása. De Habermasnál a 70-es évek elejétől a globális problémák, a globális válságok kérdéskörei is jelen voltak, pontosan azok a problémák, amelyekbe a Római Klub számára készített jelentések szerzői is „belebotlottak”. A globális problémák Habermasnál annak a kapitalizmus-elméletnek alkotórészét képezték, amelynek kidolgozására őt a 60-as évek végétől, a 70-es évek elejétől felismert új tendenciák ösztönözték.<sup>7</sup>

A felvilágosodás rousseau-i és a klasszikus német filozófia kanti gondolati öröksége az *etikai univerzalizmust* illetően olyan etikát hirdet, amely „világpolgári nézőpontból” az *emberiség egészének* kíván szólni. Habermas azonban ezt alapul véve azzal is tisztában

<sup>6</sup> Vö. Th. Kuhn hipotézisével. TH. KUHN: A tudományos forradalmak szerkezete. Gondolat, Budapest, 1984.

<sup>7</sup> J. HABERMAS: Legitimationsprobleme im Spätkapitalismus. Frankfurt am Main, 1973.

van, hogy „A világtársadalom új horizontján, amit a kommunikációs lehetőségek globális hálójába teremtett meg, nem jöttek létre új, államok feletti szervezeti formák kvázi-állami kompetenciákkal és irányítási kapacitásokkal.”<sup>8</sup> A „világtársadalom” tehát szerte nem támaszkodhat politikai és normatív integrációra — vagyis értelmetlen bármiféle „világállamról” is beszélni —, azonban az egyes államok sem őrizhetik meg változatlan formában szuverenitásukat. Habermasnak tehát a 70-es évek elején az a dilemmája, hogy — mint írja — „... az emberiség mint egész még ma is absztrakció és nem egy világméretű csoport. Ha pedig nem az emberiség egésze vagy egy világtársadalom, akkor ki más foglalhatná el egy átfogó kollektív azonosság helyét, amelyben a posztkonvencionális én-azonosságok kifejlődnek ... és amelyek nélkül az univerzalisztikus erkölcs is pusztá követelmény marad?”<sup>9</sup>

És tulajdonképpen most jutunk el a jövőkutatás tagadhatatlan — de remélhetőleg mindenképpen átmeneti — elbizonytalanodásához a 70-es évek második felében. A polgári futurologia számára meghatározó flechtheimi elmélet ugyanis — kispolgári humanizmusa alapján — a jövő egyik alternatívájaként éppen egy „humánus világföderáció” létrejöttét kínálja. De hogy hogyan lehet a nemzeti vagy állampolgári identitást egyetemes vagy világpolgári azonossággá bővíteni, arra nem képes választ adni.

Ezzel szemben a késői hetvenes és a korai nyolcvanas években a felerősödött újkonzervativizmus és annak nyílt irracionális humanizmusa egyértelműen elutasítja a klasszikus örökséget. Az elutasítás pontosan az etikai univerzalizmusra vonatkozik, arra az etikára, amely „világpolgári nézőpontból” az *emberiség egészéhez* kíván szólni.

Amikor a Római Klub a globális világ sokféle megosztottságának tényére rádöbben, a világméretű problémák megoldása érdekében új típusú együttműködést, *új értékrendszert*, újfajta elvárásokat sürget, implicite kérdések sokaságát vetve fel a filozófia és más társadalomtudományi területek számára. Ezek megválaszolatlansága az utópizmus veszélyével járt ez ideig a globalisztikai kutatásokra nézve, így bizonytalanítva el a futurologiát is.

Ha az Ágh Attila által a „világtársadalom elve” alapján bekövetkezett paradigma-váltást keressük, akkor tehát a polgári filozófiákban és társadalomtudományokban — a teljesség igénye nélkül — a neopragmatizmust és a hermeneutikát, a társadalmi identitás és én-azonosság szociológiai és pszichológiai elméleteit, *Lawrence Kohlberg* erkölcsfejlődés-elméletét, valamint a neopozitívizmus értékszeptikus és értékrelativista felfogásával szemben fellépő kognitívista és univerzalista etikákat kell megemlítenünk. Ez a váltás legpregnansabban talán a Római Klub megbízásából készített 1979-es jelentésben<sup>10</sup> tükröződik, amely a „kulturális szuverenitás”, a „társadalmi-kulturális identitás megőrzéséhez való jog” kérdéseit állítja szembe a „globális értékhomogenizáció” feltevéséből kiinduló technokrata és neopozitívista feltevésekkel.

Így jutunk el ahhoz a következtetéshez, amelyet *László Ervin* 1985-ben a következőképpen fogalmazott meg: „Úgy tűnik, napjainkban elült a globális és hosszú távú problémák iránti érdeklődés nagy hulláma ... Értelmetlen dolog továbbra is ragaszkodni a globális jövőről szóló hosszú távú előrejelzések készítéséhez. A valós politikaformálásban abba az irányba tolódik el az érdeklődés, ahol az egyéni cselekvő (vagy cselekvők összetartó csoportja) is eredményt érhet el, már a közeljövőben.”<sup>11</sup>



<sup>8</sup> J. HABERMAS: Können komplexe Gesellschaften eine vernünftige Identität ausbilden? In: Zwei Reden. Frankfurt am Main, 1974. 55.

<sup>9</sup> J. HABERMAS: I. m. 32.

<sup>10</sup> J. BOTKIN, M. ELMANDRJA, M. MALITZA: No Limits to Learning. New York, 1979.

<sup>11</sup> LÁSZLÓ ERVIN: Globális problémák — a Római Klub szemlélete és hatása. Valóság, 1985. 5. sz. 24.

Ami a marxista jövőkutatást illeti, talán éppen Ágh egy korábbi tanulmányára hivatkozhatunk, amiben a következőket olvashatjuk: „A szocialista tervgazdálkodás a tervezés elméletével már a két világháború között felvetette a jövőkutatás fontos kérdéseit — e tekintetben a szocialista gyakorlat és a marxista elmélet elsőbbségét a polgári szerzők is elismerték —, azonban a jövő elméletét, a II. Internacionáléhoz hasonlóan, a közvetlen jövő urulma, a távoli jövővel való leegyszerűsített összefüggésrendszere jellemezte, amelynek legfontosabb vonása, az extenzív iparosítás közvetlen céljai következtében a kommunizmus-kép valamiféle, elsősorban politikai-jogi terminusokkal leírt 'gyári kommunizmus' perspektívájává torzult.” Továbbá: „A marxista jövőkutatás tulajdonképpeni kezdetei a tudományos-technikai forradalom problematikájának felmerülésével kapcsolatosak, s így a kérdés a marxizmus és a jövőkutatás viszonyáról is fáziskéséssel jelentkezett a polgári kutatások után.”<sup>12</sup>

Ha tehát azt mondhattuk, hogy a flechtheimi elmélet a polgári filozófia „pótszere” volt annak ürügyén, hogy a marxizmust kívánta meghaladni, akkor azt is el kell ismerünk, hogy a marxista elmélet bizonyos megrekedése, az új problémákra tudományos, filozófiai szintű válaszadásra való „képtelensége” is közrejátszhatott abban, hogy a futurológia a szocialista országokban is megjelent az önálló (önállósulni kívánó) diszciplína igényével és bizonyos mértékig divattá válásában. De hogy mennyire hiányoztak és még ma is hiányoznak ehhez a szilárd filozófiai alapok, azt talán mindennél jobban tükrözte (és részben tükrözi ma is) a polgári jövőkutatáshoz és konkrétan a Római Klub első „technicista-scientista” világmodelljeihez való rendkívül ambivalens viszonya. Közben egyfelől szinte „eleve elutasítás” fogadta ezeket a modelleket azzal kapcsolatban, hogy a globális problémákat nem a kapitalizmusból eredeztették, másfelől, hogy módszertani alapjuk hibás, végül, hogy az emberiség jövőjét illetően pesszimisták, a konkrét problémák egyenkénti analízise és a jelenségek szintjén való vizsgálódás során egyre inkább kénytelenek voltak a realitásokat tudomásul venni és elfogadni az elemzések ilyen jellegű megállapításait (azon már nem is csodálkozhatunk, hogy e modellek készítői sem tudtak mit kezdeni az említett „marxista” bírálatokkal). De nem sikerült igazán jobban viszonyulni a későbbi Római Klub-jelentésekhez sem, illetve az történt, hogy több jelentés készítésének munkáiban a szocialista országokból is vettek részt szakértők, másrészt maga a Római Klub is több tagot választott a szocialista országokból. Ez persze nemcsak negatív vonatkozásban érdekes (ti., hogy a marxizmus elmélete ma nem képes adekvát választ adni korunk sok kérdésére), hanem tükröz egy pozitív változást is. Nevezetesen azt, hogy az utóbbi egy-két évtizedben felerősödött a marxista társadalomtudományokban az a tendencia, hogy a *mai viszonyokból, jelenségekből kiindulva* kell a mai és a jövő világ fejlődéstörvényeit, tendenciáit, ha úgy tetszik dinamikáját feltárni. Ami egyébként a marxi módszer egyik alapkőve, olyan alapkő, amelyen a polgári és a marxista kutatók együttműködésének lehetősége természetes. A félelem és a bizalmatlanság — ami kétségtelenül létezik az ilyenfajta együttműködésekkel kapcsolatban — csak annyiban lehet jogos, amennyiben a marxistáknak meg kell óvniuk magukat attól a csapdától, amelyet Lukács György nagyon pregnánsan így jellemez: „Harcolnunk kell az olyan futurológián belüli irányzatok ellen, amelyek az ártatlan tudományosság igényével lépnek fel, holott valójában a jelenben érvényes hatalmi viszonyokat mentik át a jövőbe.”<sup>13</sup>

Van azonban egy legalább ennyire fontos marxi módszertani alapelv, amely számonkérhető a marxista jövőtudományon, amelyet a jövőkutatás — de általában a marxista társadalomtudomány — nagyjából figyelmen kívül hagyott, s amire már írásunk

<sup>12</sup> ÁGH ATTILA: A jövő mint történelem a marxizmus klasszikusainak munkásságában. In: A kívánt jövőtől . . . 123. és 127–128.

<sup>13</sup> Lukács György a futurológiáról. Valóság, 1971. 11. sz. 18.

elején utaltunk. Tulajdonképpen akkor is igaza van Ágh Attilának, amikor azt állítja, hogy „... a marxizmusban és a polgári elméletekben egyaránt uralkodott, mondhatni közös paradigma volt (ti. az evolutív világkép), amelyet most az egyenlőtlen fejlődés e látványos és időnként brutális jelentkezése lerombolt.”<sup>14</sup> Láttuk, hogy az ezzel szükség-szerűvé váló „váltást” hogyan igyekezett megtenni a polgári gondolkodás. Kérdés, hogyan „vált” a marxista társadalomtudomány, képes lesz-e erre, és ha igen, akkor milyen módon?

A marxista társadalomtudományok egyik alapvető hiányossága volt hosszú időn keresztül, hogy az eredeti *marxi totalitáselmélet* figyelmen kívül hagyták. Így kerülhetett uralkodó pozícióba az evolutív szemlélet, amely valójában idegen a marxi gondolatától. A totalitás-elv figyelmen kívül hagyását érzékeli Ágh is, amikor rámutat, hogy „Lukács György az, aki a totalitáselmélet hangsúlyozásával a marxista jövőkutatás módszertani bázisát a leginkább előkészítette”.<sup>15</sup> Ehhez azt tehetjük hozzá: kár, hogy Lukács hatása sem volt jelen igazán ez ideig a jövőkutatásban, és különösen hiányzik ma, amikor a totalitással szerveződött világ (elsősorban a világgazdaság, világpiac értelmében), a világ-érintkezés ténye miatt már nélkülözhetetlen volna. Így történhetett meg, hogy a polgári futuroológiából is elsősorban az evolutív, „fejlődés-utolérés” világképe jött át és nem a totalitás-mivoltból eredő *marxi egyenlőtlen fejlődés gondolata volt az uralkodó paradigma! Ha a paradigmaváltásra szükség van, akkor éppen itt van erre szükség és ez lenne a paradigmaváltás lényege!* Jó okunk van e tekintetben Marxra hivatkozni, aki hangsúlyozta, hogy bármely totalitással szerveződött rendszerben érvényesül az egyenlőtlen fejlődés törvénye.

Éppen ezt, az egyenlőtlen fejlődés törvényét „kerüli meg” a polgári társadalomtudomány és futuroológia, amikor először a neopozitivistá „technicista-scientista”, később az újkonzervatív fordulat szellemében keresi a választ a totalitással vált világ kétségkívül új kihívásaira.

De Ágh sem ad vitatott tanulmányában ezzel szemben pozitív, marxista megoldási kísérletet, sőt, gondolatmenete félrevezető is, hiszen az egyenlőtlen fejlődés törvényére történő formális utalás alapján nem oldja fel a lényegi problémát. Azzal, hogy a trendekben való „hit” helyett a ciklusokban „hiszünk”, tulajdonképpen megkerüljük az igazi kérdést, és legfeljebb egy új gondolkodási „zsákutcába” menekülünk, amiben egyedül az lehet a vígasztaló, hogy talán kevésbé látható ma a vége, mint az evolutív szemlélet „zsákutcájának”. Erre éppen maga *Peccei* figyelmeztet utolsó könyvében.<sup>16</sup>

És most térjünk vissza még egyszer Lukács Györgyhez. Bár Lukács szkeptikus volt a futuroológia önálló tudományi létét illetően, a futuroológiai kutatásokat szükségesnek tartotta, helyeselte. Véleményének első fele ugyan vitatható, hiszen ma már világos, hogy a jövőkutatás nem szűkíthető le az egyes tudományok előrejelző funkcióinak összességére, hanem egy új minőségről van szó,<sup>17</sup> azonban ennek a gondolatnak is megvan a maga racionális magva, alapja. Az tudniillik, hogy a marxizmus sem volt képes mind a mai napig a modern kapitalizmus (és tegyük hozzá, szocializmus) jelenségeit igazán tudományos elméleti rendszerben feldolgozni. Mint Lukács mondotta: „Valós értékű prognózisokat majd azután adhatunk, amikor már igazi marxista tudományossággal feldolgoztuk az utolsó évtizedek kapitalizmusának alakulását. Sajnos, ez még nem történt

<sup>14</sup> ÁGH ATTILA: A világrendszer dinamikája ... 714.

<sup>15</sup> ÁGH ATTILA: A jövő mint történelem ... 128.

<sup>16</sup> A PECCEI: Kezünkben a jövő. Gondolat, Budapest, 1984. 31.

<sup>17</sup> A már említett beszélgetésben éppen a szociológia önálló tudomány-voltát is megkérdőjelezte, ami ma már nyilvánvalóan téves álláspont volt. Lukács György a futuroológiáról. 18.

meg. Vannak ugyan itt-ott egyéni próbálkozások és kutatások, de az új kapitalizmus (és itt is tegyük hozzá, hogy a létező szocializmus — szerzők) elmélete még várat magára.”<sup>18</sup>

A mai kapitalizmus és a vele együtt létező szocializmus a világerintkezés révén akarva-akaratlanul egy globális világban kapcsolódik össze. Nem a futuroológia maga kérdőjeleződik meg tehát, hanem a *politikai gyakorlatot segítő jövőkutatás, a jövő tudatos befolyásolására lehetőséget biztosító jövőkutatás tekintetében vagyunk adósok!*

A polgári futuroológia, mint láttuk, „váltott”, azonban minden pozitív eleme ellenére sem volt képes igazi, számunkra is elfogadható megoldást adni. A Római Klub által megfogalmazott és kívánatosnak tartott „kulturális forradalom”, illetve „kulturális változás” csak akkor értékelhető, ha a magunk számára először tisztázzuk, hogy a globális világban létező érintkezési viszonyok révén az emberi haladás szempontjából milyen értékek közvetítődnek, ezek találkozásai milyen következményekkel járhatnak az egyes társadalmakra, az egyes kultúrákra, megőrizhető-e a pozitív értékek avagy elpusztulnak, szétzillesztve ezzel magukat a társadalmakat is. Az elmaradás-felzárkózás-elhagyás csak ilyen összefüggésben értelmezhető, és nem szűkíthető le a technikára vagy a gazdaságra.

Vagyis mindenekelőtt a *marxista jövőkutatás (futuroológia) filozófiai alapjainak kimunkálásában* kell lépnünk komolyan. A mi „váltásunk” kapcsán érdemes nekünk is újragondolni a klasszikus német filozófiának a „világtársadalomra” vonatkozó kérdésfeltevéseit és válaszait, hogy annak pozitív gondolati öröksége ne csak a neokonzervativizmussal szemben álló polgári filozófiákban és társadalomtudományokban legyen termékenyítő, hanem mi is képesek legyünk felvállalni „saját genuin tradícióink védelme és továbbfejlesztése mellett ezt az örökséget.”<sup>19</sup>

Jaksa Margit—Jäger Ida—Tóth László

## VÉGÜL IS MI A TEENDŐ?

Ágh Attila A vilárendszer dinamikája a nyolevanas és kilencevenes években című cikket az 1980-ban Kanadában megtartott First Global Conference on the Future felhívását kölesönvéve fejezte be: Globálisan gondolkodni, helyileg cselekedni! Ennek a konferenciának a címében együtt szerepel a „global” és „future” szó. Kell-e választanunk közöttük? És ha kell, melyik pártjára álljunk? Gondolkodjunk azon, hogy a globalisztika vagy a futuroológia (jövőkutatás) érdekesebb-e arra, hogy javaslatot tegyen a világ problémáinak megoldására? Lehet, hogy mégsem ennek eldöntése a fontos?

Mi tehát a teendő? Természetesen az, amit Ágh Attila javasol és cikkének második részében maga is teszi: elemezni a múltat és a jelent, a megállapításokból következtetéseket levonni, gondolkodni a jövőről, alternatívákat kidolgozni és cselekedni.

A jövőről kialakított képünk persze nem lesz „megbízható”, vagyis nem fogja tudni „pontosan” leírni a majd kialakuló jövőt. De e feladat megoldhatatlanságával tisztában kell lennünk, ha ismerjük a jelenségek összefüggésének filozófiai elméletét, ami *Lukács György* szavaival röviden így jellemezhető: „... a lét olyan folyamatosan előrehaladó komplexusok végtelen kölesönös kapcsolataiból tevődik össze, amelyek belsőleg hetero-

<sup>18</sup> Uo.: 20.

<sup>19</sup> LUKÁCS JÓZSEF: A nyolevanas évek kapitalizmusa és az új konzervatív ideológia előretörése. Világosság, 1985. 5. sz. 267.



gén természetűek, és amelyek részleteikben és — viszonylagos — totalitásukban egyaránt konkrét, irreverzibilis folyamatokat eredményeznek.”<sup>1</sup>

A történetiség a valóság minden területén, akármilyen fejlettségű jelenségekre érvényes, és a lényege, hogy a múltban lejátszódott eseményeket már megváltoztatni nem lehet, vagyis hogy a folyamatok megfordíthatatlanok.

A jövőkutatás lehetőségeinek helyes megítéléséhez nagyon fontos világosan látni, hogy az irreverzibilitás nem jelent abszolút szükségszerűséget a jövőre nézve, vagyis a jelenségek történetisége nem jelenti azt, hogy a jövő eleve elrendelt, és csak egyféle lehet, amit csak ki kell, mert ki lehet „számolni”! A társadalom mindig immanens lehetőségeit fejleszti valósággá létté, vagyis a lehetőségek többen vannak — és egyre növekszik a számuk (fejlődés) — a ténylegesen majd kialakuló egyetlen jövő ezek közül valamelyik megvalósulásaként jön létre. Ha már létrejött, irreverzibilis is.

A jövőkutatóknak nagy szükségük van arra, hogy pontosan és világosan lássák, hogy az embereknek hol van lehetőségük tudatosan bekapcsolódni, beavatkozni az események menetébe, és milyen határok között mozoghatnak. Az emberi együttműködés elmulaszt-hatatlan pillanata ugyanis a jelen. Elmult eseményeket már nem tudunk megváltoztatni, de a lehetőségek valósággá válásakor tevőlegesen jelen kell lennünk, ha azt akarjuk, hogy a jövő a lehetőségeken belül számunkra megfelelő módon alakuljon.

Ágh Attila és mások is a jövőkutatás kialakulását a 60-as évek végére teszik. Ez az új diszciplína akkor kezdett körvonalazódni, amikor bebizonyosodott, hogy az embereknek nemcsak lehetőségük van előrettekinteni, hanem ez már nélkülözhetetlenül szükséges is. Ugyanis felgyorsultak a fejlődési folyamatok a társadalomban, a „jövő közelebb jött”, nőtt az interdiszciplinaritás. A sokoldalú kölcsönös összefüggések mindenki által érzékelhető kuszasága és áttekinthetlensége alakult ki. A világ mai helyzete a jelenségek változásának és az emberi tevékenység kölcsönös egymásrahatásának következménye, és „mennyeiségileg csakúgy, mint minőségileg szükségképpen állandóan növekszik a lehetőségeknek ez a mozgástere, a társadalom egyes tagjai számára éppúgy, mint együttműködésük totalitásában.”<sup>2</sup>

A jövőkutatás feladatával kapcsolatban Ágh Attila egy régebbi tanulmányában ezt írta: „A jövőkutatás nem a várt, az eljövendő, a felettünk végbemenő, hanem az általunk, a múlt bázisán, a jelen folytatásaként kialakítandó jövő felmérésére, tevékenységünk irányítása céljából a társadalmi gyakorlat egész szélességében... A jövőkutatás feladata az irány meghatározása, kialakítandó és kialakítható jövő, az adott társadalmi állapotból elérhető jövőszektorok mint konkrét lehetőségek közötti választás kimunkálása.”<sup>3</sup>

A jövőkutatás tehát csak arra vállalkozhat a fentiek szerint, hogy „másképp” lássa a múltat és a jelent<sup>4</sup> és a lehetőségek elemzése alapján alternatívákat dolgozzon ki a jövő várható alakulásával kapcsolatban. A „másképp látni” vágyás, vagyis a jelen jövőre orientált vizsgálatának eddig járatlan útján a jövőkutatás tehát a hatvanas évek végén indult el. Ekkor a szemléletbeli változások egész sora kezdett kibontakozni, ami természetes, hiszen lehetetlen, hogy a világról való gondolkodásunk csak egyetlen vonatkozásban változzon meg. Egy olyan fordulat, amely a jövő felé fordítja érdeklődésünket, együtt jár a komplex látásmód igényével, és ez odavezetett, hogy „A világrendszer fogalma a

<sup>1</sup> LUKÁCS GYÖRGY: A társadalmi lét ontológiájáról III. Magvető Kiadó, 1976. 106.

<sup>2</sup> LUKÁCS GYÖRGY: I. m. 198.

<sup>3</sup> ÁGH ATTILA: A tér és az idő történelmi dimenziói. Valóság, 1973. 4. sz. 25 — 26.

<sup>4</sup> ÁGH ATTILA: A világrendszer dinamikája a nyolcvanas és kilencvenes években. Magyar Tudomány, 1985. 10. sz. 718.: „... a múltat és a jelent másképp látni már önmagában véve is ablak a jövőbe.”

hatvanas évek vége óta mind jobban a társadalomtudományi gondolkodás középpontjába került világszerte.”<sup>5</sup>

A jövőkutatás nagy jelentőségű és nagy hatású, közismert kísérletei a világmodellek voltak, megjelenésük időpontjai: 1972, 1974, 1976, 1977. Közvetlen, szándékukban is előzménynek tekinthető *Forrester, J. W.*: *World Dynamics* (1971), *Kahn H.* – *Wiener, A.*: *The Year 2000*. (1968), *Baade, F.* *Versenyfutás a 2000. évig* (1969).

Ezek az írások, tanulmányok, jelentések – ahogy Ágh Attila írja – „kötelezővé tették a globális látásmódot és nagy lépéseket tettek előre a társadalmi-gazdasági tényezők bevonása, azaz a növekvő komplexitás irányába.”<sup>6</sup> Nem hiányzott tehát a világrendszerben való gondolkodás, a globális látásmód szükségességének elismerése és a törekvés ennek gyakorlati bevezetésére. Emlékeztetünk még a Római Klub 1968-as alapító nyilatkozatára és hazai szerzők (*Bognár József, Simai Mihály, Kovács Géza*) ez idő tájt megjelent írásaira. A példák azt mutatják, hogy a 60-as évek végétől, de főleg a 70-es évtized első felétől már nemigen találunk olyan számottevő – polgári vagy marxista – jövőkutatót, aki a globális szemléletmód jelentőségét az előrejelzés szempontjából tagadta volna.

Ezért érthetetlen Ágh Attila cikkében az a megállapítás, hogy: „A hatvanas évek végétől – mint említettük – a világrendszerek jellemzésének kialakult egy, a futurológiától teljesen független vonulata, amely a világrendszert a komplex interdependencia és a globális összefüggések szellemében kívánta leírni.”<sup>7</sup> A továbbiakban megismerkedhetünk a cikkben a globalisztikával mint „szakirodalmi és szellemi irányzattal”, amely „markánsabban jelezte a jövőt, mint az erre specializálódott futurológia.”<sup>8</sup>

Most tehát a jövőkutatás által létrehozott munkákra volt jellemző a globális szemléletmód, vagy a globalisztika mint szellemi irányzat foglalkozott a jövő jelzésével? Mivel Ágh Attila csak a vezető nemzetközi jogászok egy csoportjára hivatkozik, akik „normatívan közelítik meg a világrendszer (igazságos) szabályozását” a globalisztikán belül, az előző példákra és Ágh Attila ugyanebben a cikkben írt és már idézett véleményével összhangban azt mondhatjuk, hogy a globális szemlélet legalább annyira sajátja a jövőkutatás bizonyos eredményeinek, mint a globalisztikának a jövőjelzés és ez nem csupán az utópisztikus jelleggel függ össze.

A jövőkutatás „látványos kudarcát”, „bukásának” okait keresve az utóbbiakkal szoros összefüggésben Ágh Attila ezt írja: „Ez volt a futurológia tündöklése és bukása, amelynek alapvető tartalma szerintünk az a hibás paradigma volt, hogy a nemzetközi feltételrendszer mintegy külső keretként szolgál a nemzeti fejlődéshez, holott a világrendszer színrelépésével maga a nemzetközi feltételrendszer vált belsővé.”<sup>9</sup>

A 70-es évtized irodalmát lapozgatva azonban úgy tűnik, hogy a jövőkutatás tartalmi továbblépését nem a nemzetközi viszonyok közvetlen meghatározó szerepének el nem ismerése, hanem a jelen és a múlt átfogó teoretikus értékelésének elmaradása gátolta, mint ahogy már előzőleg megjegyeztük.

Mert nem az a kérdés, hogy a trendekben, a ciklusokban, a trendek ciklusaiban, vagy a ciklusok trendjeiben stb. gondolkodunk-e, hanem, hogy mi van a trendek mögött. Attól pl., hogy elfogadjuk a Kondratyev-ciklus létezését, még nem kaptunk választ ennek okaira. (Nem elegendő magyarázat, hogy a helyzet azért olyan, amilyen, mert e ciklus le- vagy felszálló ágában vagyunk.) A 80-as évtizedben zajló folyamatokra sem elegendő magyarázat, hogy ezek mögött az egyenlőtlen fejlődés törvényének minden eddiginél erőteljesebb és kíméletlenebb érvényesülése húzódik meg, hiszen ezzel a legjobb

<sup>5</sup> ÁGH ATTILA: A világrendszer dinamikája . . . I. m. 713.

<sup>6</sup> ÁGH ATTILA: I. m. 716.

<sup>7</sup> ÁGH ATTILA: I. m. 716. (Kiemelés a szerzőktől).

<sup>8</sup> ÁGH ATTILA: I. m. 716.

<sup>9</sup> ÁGH ATTILA: I. m. 715.

esetben is csak összegeztük a folyamatot, mozgatórugóit aligha tártuk fel. (Pl. hogyan illeszthető mindez a kapitalizmus fejlődése által eddig kirajzolt logikába, történelmi tendenciába?) Vagy: ma már a szocialista országok fejlődése sem alapvetően azon múlik, hogy felismerjük-e az eddigi extenzív növekedés lehetetlenségét és „új növekedési pálya” szükségességét. (Az sem szerencsésebb, ha úgy fogalmazunk, hogy az extenzív szakaszról az intenzív szakaszra történő áttérés időszakában vagyunk. A jelenlegi helyzet ugyanis hosszú ideje azt mutatja, hogy extenzíven már nem növekedhetünk, intenzíven pedig még nem tudunk.) Melyek a döntő láncszemei egy ilyen szakaszra való áttérésnek? A hatalmi, függőségi és érdekviszonyok eddig kialakult bonyolult rendszere, fejlődésének eddigi logikája milyen előbbre lépést tesz lehetővé? Ha ez utóbbi nem kellő mértékű, úgy egyáltalán nem biztos, hogy „az új növekedési pálya”, s ennek révén a felzárkózás, nem pedig az elmaradás urálja számunkra a 90-es évtizedet. Megannyi kérdés, melyek megválaszolása a társadalomtudományok, s nem egyszerűen csak a jövőkutatás feladata. E válaszok a 70-es évtizedben még inkább hiányoztak, mint ma, ezért a jövőkutatás alaposabb előrejelzésekre ugyanúgy nem vállalkozhatott abban az időben, mint ahogy arra az általunk vitatott cikk sem képes. (S ezen az sem segít, ha az eddigi fejlődés tudományos mélységű, átfogó elemzését mégoly találónak tűnő, valóban szellemes szakaszolással helyettesítjük, mint pl.: 50-es évek: a szocialista rendszer *katonai* konszolidációja, 60-as évek: *politikai* konszolidáció, 70-es évek: *gazdasági* konszolidáció.<sup>10</sup> Talán nem kell külön bizonyítanunk, hogy tudunk olyan európai szocialista országot modani, ahol még a szocialista rendszer *politikai* konszolidációjáról sem beszélhetünk.)

Részben a fentiek miatt, felesleges a futurologiát okolni azért, hogy — úgymond — elmulasztotta a 70-es évtized végi válság előrejelzését. Itt nemcsak arról van szó, hogy a folyamat nem a 70-es, 80-as évtized fordulóján, hanem 1973–75-ben kezdődött, hanem arról is hogy, akkor még a közgazdaságtannak (polgárinak és marxistának egyaránt) is viszonylag hosszabb időre volt szüksége ahhoz, hogy megértse: nem átmeneti jelenséghez kell igazodnunk, hát még a futurologiának!

Ha Ágh Attila azt írná, hogy a 70-es évtizedben a futurologia még kezdő volt e feladat végrehajtásához, egyetérténénk. Ha úgy látná, hogy e tudományterület még mindig nem érte el a tudományos jövőbelátásnak a termelőerők fejlettsége által biztosított színvonalát, nem tiltakoznánk. Ő azonban úgy látja, hogy a futurologia tündöklését és bukását egyaránt megérte a 70-es évtizedben, s az utóbbi oka: „a tudományos-technikai előrejelzések és csodavárások jövőképe összeomlott, mert a II. világháború utáni gazdasági-politikai világrendszer változatlan képét vetítette ki a jövőbe.”<sup>11</sup> Az utóbbit nem vitatjuk, az előbbivel kapcsolatban elegendő emlékeztetnünk arra, hogy Forrester „Világdinamikájából” és Meadows-ék első világmodelljéből legalább annyi kiderült, hogy a korábbi növekedés nem folytatódhat így tovább. (S mindez még az 1973–75-ös válság előtt volt!)

Talán felesleges megjegyeznünk, hogy észrevételeinket nem a jövőkutatás védelmében írtuk. Fontosnak tartottuk azonban annak jelzését, hogy a futurologia ilyen kritikája egy jottányit sem visz előbbre a társadalomtudományok előtt álló, jelennel és jövővel egyaránt kapcsolatos kutatási feladatok megoldásához.

**Bankó Sándor—Bender Katalin—Tóth Attiláné**

<sup>10</sup> ÁGH ATTILA: I. m. 719–720.

<sup>11</sup> ÁGH ATTILA: I. m. 716.

## PARADIGMAVÁLTÁS A JÖVŐKUTATÁSBAN

Két jövőkutató kollektíva is megtisztelt aggodalmával a jövőkutatás jövőjét illetően *A világrendszer dinamikája a nyolcvanas és kilencvenes években* című tanulmányom kapcsán. Közös az aggodalmuk és párhuzamos érvelési módjuk is, mindkét írás a „Meghalt a futuroológia, éljen a globalisztika!” jelszó miatt úgy véli, hogy tanulmányomban valószínűleg a jövőkutatást érte támadás. Ennek a félreértésnek az eloszlatására vettem elő ismét annak az alfejezetnek a címét, amelyben a fenti jelszó megfogalmazódott, verbálisan is bizonyítva, hogy voltaképpen a jövőkutatáson *belüli*, annak jövője körüli vitáról van szó. A Bankó—Bender—Tóthné szerzőhármas ugyan leszögezi, hogy nem a jövőkutatás „védelmében” akar fellépni, lényegében mégis ezt teszi, s a „futuroológia” általam adott kritikáját elutasítva, elvégzi a fogalmi csúsztatást a jövőkutatást a futuroológiával azonosítva. A Jaksa—Jäger—Tóth szerzőhármas olyan alaposan jellemzi a futuroológiát, hogy egészen világossá válik, miért alkalmaztam a „rég”i” jövőkutatás megjelölésére, de „filozófiai” ideológiatörténetük hangsúlyaiából az is kiderül, hogy jelentősen másképp látjuk a jövőt és a múltat.

Úgy tűnik, hogy az alapvető kérdésekben egyetértünk, hiszen mindkét írásban megfogalmazódik összefoglalásként a paradigmaváltás szükségessége és határozott az egyetértés is tanulmányom fő gondolatával. A Jaksa—Jäger—Tóth szerzőhármas ezt az evolucionista világkép lerombolása kapcsán fogalmazza meg, a Bankó—Bender—Tóthné szerzőhármas pedig a II. világháború utáni gazdasági-politikai világrendszer változatlan képének a jövőbe vetítését illető kritikámat fogadja el. S ha a két kollektíva mégis szükségesnek érezte, hogy tollat ragadjon és megfogalmazza kritikai észrevételeit, annak kettős oka lehet; egyfelől a fenti paradigmaváltást nem tekintik alapvetőnek, vagyis valódi paradigmaváltásnak, másfelől másképpen látják az előzményeit és lejátszódásának mikéntjét. Ezeknek a kérdéseknek a tisztázása indokolja egy rövid válasz szükségességét.

Tanulmányunk elvi kiindulópontja az a paradox helyzet, amely a hetvenes évek jövőkutatásában alakult ki. A jövőkutatás ugyanis ekkor vált igazán „felnőtt” tudománnyá, befogadott diszciplínává, vagyis akkor ismerték el széles körben a jövőkutatás szükségességét, amikor az a leginkább kötődött a múlthoz. A múlthoz, mert a hetvenes évek második fele már a II. világháború utáni világrend gyors felbomlásának, a globális válság kibontakozásának időszaka volt, s ebben gyökerezett a jövőkutatás világképe, „paradigmája” is. Aligha szükséges ezt bemutatnunk, de annál fontosabb a múltidőt hangsúlyoznunk: a világgazdaság gyors fejlődésének időszaka volt ez, amelyben gazdaságilag és/majd politikailag mindkét világrendszer stabilizálódott. Ez a szép, régi világ akkor volt a legerősebb a tudatunkban, amikor már bomlásnak indult a valóságban, s a múltnak és a jövőnek ez a kontrasztja természetesen a jövőkutatásban a legélesebb. A hetvenes évek jövőkutatása a múltat ígérte jövőként, ezt a paradox helyzetet igyekeztünk tanulmányunkban a futuroológia versus globalisztika jelszóval megfogalmazni. Ez a két írás, amely tézisünket vitatja, tulajdonképpen a folytonosságot hangsúlyozza, s minden formális egyetértés ellenére itt alapvető nézeteltérés van közöttünk. *Minél távolabb kerülünk a hetvenes évek közepétől, annál nagyobbak és mélyebbek mutatkozik az a fordulat, amely a világgazdaságban és némi fáziskéséssel a világpolitikában lejátszódott.* A tisztánlátás, a jövő jövője végett szükséges leszögeznünk, hogy erőfeszítéseink folytonossága sem képes összekötni ezt a két korszakot, még a jövőkutatással eredményesen foglalkozó, tiszteletre méltó magyar kutatói kollektívák erőfeszítései sem.

Az új korszak megnevezésére használjuk a globális kor, tudományára pedig a globalisztika kifejezést. A Jaksa—Jäger—Tóth szerzőhármas anyaga maga is utal a futuroológia és a globalisztika elválására, de a globaliztikát igen leszűkítve értelmezi, és „vissza-

rendezi” a jövőkutatásba, a Római Klub irányzatába. Az azonosítás és a folytonosság túlhangsúlyozása abból is kitűnik, ahogy *László Ervint* idézik, aki szerint elült a globális problémák iránti érdeklődés hulláma. László Ervin valóban a Római Klub sorozatának „utolsó” szerzője, de tanulmányunkban éppen azt igyekeztünk bizonyítani, hogy a globalisztika területe jóval szélesebb, mint a „római világmodellek” gondolatvilága. A Jaksza—Jäger—Tóth szerzőhármasság írása, gondos elmélettörténeti „őskeresése” különösen módot ad számunkra az ilyen kontrakritikára, hiszen ők az egész kérdést a filozófiai-ideológia egy szűk sávjába szorítják, márpedig a globalisztika múltjáról se tudunk meg sokat, nemhogy a jövőjéről, ha neopozitivistá-scientisták irányzatként meg- és elítéljük. A Bankó—Bender—Tóthné szerzőhármasság írásában még jellegzetesebb ez a visszautalás és evidenciakeresés: a hazánkban oly gyakorta idézett szerzők és írásművek kerülnek elő végső hivatkozásként, holott ők a globális kérdésekkel foglalkozó óriási szakirodalom csak egy töredékét és csak egy sajátos irányzatát alkotják.

Ez a két jövőkutató műhely már eddig is hallatta szavát a hazai jövőkutatásban, de bármennyire is örülök gondos kritikájuknak, nekem is megvannak a magam aggodalmai. Tudjuk, ismételjük, hogy a jövő egy dologban bizonyosan különbözni fog a múlttól, tudniillik abban, hogy gyökeresen más lesz. A jövőkutatónak pedig az a dolga, hogy erre a másságra rákérdezzen, s ezért a jövőkutatás kell, nagyon is kell, de csak akkor lesz jövője, ha megszívleli *József Attila* ismert, szép sorait:

„Csak ami nincs, annak van bokra,  
csak ami lesz, az a virág,  
ami van, széthull darabokra.”

Agh Attila

## AZ ACTÁK HELYZETÉRŐL ÉS SZEREPÉRŐL

A Magyar Tudomány hasábjain már több hozzászólás jelent meg az egyes idegen nyelvű acták helyzetéről és szerepéről. Magam a nemrég 20. évfolyamát befejezett *Acta Geodaeica, Geophysica et Montanistica* (AGGM) szerkesztésén dolgozom a folyóirat fennállása óta. Ez a lap is küzd az országunk adottságaiból, kicsiségéből folyó helyzettel: három, némiképpen rokon, mégis eltérő szakterületet kell befogadnia, mert ezek külön-külön túlságosan kis kutatóbázissal rendelkeznének egy lap fenntartásához. (Még az egyes szakterületeken belül a részterületek között is elég nagyok a különbségek, együttesen pedig nagyon is tág kört ölelnek át.) Hosszú ideig a geodéziai, geofizikai és bányászati tanulmányok vegyesen, közös számokban jelentek meg, néhány év óta viszont külön geodéziai-geofizikai és külön bányászati számaink vannak. A geodézia és a geofizika együttes szerepeltetését szorosabb kapcsolatuk, több más folyóirat gyakorlata és a közös nemzetközi tudományos szervezet léte indokolja. A folyóirat általában bőséges kéziratanyaggal rendelkezik; eltekintve olyan esetektől, amikor az Akadémiai Kiadónál az átfutási idő gyorsan nő, minden szám megjelent a kötetben feltüntetett névleges megjelenési évben.

Mindezek természetesen nem jelentik azt, hogy ne lennének problémák a folyóirattal. A viszonylag kis előfizetői kör (evvel összemérhető viszont, és az érdekelt intézmények számára nagy fontosságú — valutát pótló — a kiadványcsere), az ebből eredő kis példányszám és drága előállítás — amit a sok matematikai képlet és ábra még csak fokoz — veszteséggé teszi ezt az Actát éppúgy, mint a tudományos folyóiratokat általában, nálunk és külföldön is.

Az utóbbi években szakterületeinken sok belső vita folyt a publikálási lehetőségekről általában, és sajátosan az actákról. Ezeknek a vitáknak az eredményeként több változtatást vezettünk be, így a már említett szakterületek szerinti elkülönítést, az angol nyelv kizárólagos használatát, bizonyos területekre és problémákra irányuló számok megjelenítését, evvel együtt a kiemelt és hazai szempontból jelentős szakterületek kedvezményezett kezelését. Ezek következményeként saját tudományágamon, a geofizikán belül is kialakult néhány olyan részterület, amelyen belül az AGGM-et ismerik és számon tartják. Ilyen terület pl. a mágneses indukciós kutatás, ezen belül a magnetotellurika, vagy a geomágneses pulzációk kutatása, a szeizmológia egyes ágai. Ezekre az jellemző, hogy van mögöttük magyar kutatóbázis, nemzetközi tanácskozásokat rendeztek hazánkban; ezek kiadványait is az Akadémiai Kiadó jelentette meg. Ennek a publikációs politikának az eredményei lemérhetők, ha összehasonlítjuk egyes kutatók külföldi folyóiratokban megjelent, valamint az AGGM-ben publikált tanulmányainak visszhangját.

Feldolgoztuk az MTA Geodéziai és Geofizikai Kutató Intézetének négy geofizikus kutatója által írt cikkekre 1984 eleje—1985 augusztusa között a Citation Indexben közölt hivatkozásokat. A hivatkozások közül 46 jutott 1978 után megjelent cikkekre (ebben nem szerepelnek az önhivatkozások, sőt, elhagytuk az összes magyar szerző hivatkozását is); ebből 13 hivatkozás jut 14 AGGM-beli cikkre, egyre tehát 0,93 esik (a cikkek számában minden, a kérdéses kutatóktól megjelent cikk benne van, nemcsak azok, amelyekre hivatkozás történt). A többi 33 hivatkozás 30, nyugati folyóiratokban megjelent cikkekre történt, vagyis ezekből egyre 1,10 jut. Ez korábban végzett összehasonlításokhoz hasonlóan azt mutatja, hogy nincs lényeges különbség az Actában és a külföldi folyóiratokban megjelent cikkek visszhangja között — természetesen, ha azok színvonala megfelelő, és a szerző saját maga gondoskodik a „terjesztésről”, értve ezalatt a különlenyomatok szétküldését. Az acták 100 különlenyomata sokat jelent, ha a kutatók élnek a lehetőséggel, miután — legalábbis eddig —, sem az Akadémiai Kiadó, sem a Kultúra megfelelő marketing tevékenységet nem folytatott ezen a téren.

Ugyanekkor sajnálatos, hogy a Current Contentsnél mégsem tudjuk elérni a folyóirat felvételét. Ennek oka az illetékesek közlése szerint a nem elég rendszeres, meg-megkéső megjelenés — ami viszont csak az átfutási időnek a jelentős csökkentésével volna elkerülhető, hiszen ma két éven belül alig lehet egy-egy tanulmányt megjelentetni.

Nagy jelentősége van annak, hogy az acták létezéséről, előfizetési lehetőségeiről a külföldi szakemberek lehetőleg személyre címzett tájékoztató anyagot kapjanak. E nélkül aligha lehet az előfizetők számának növekedésére számítani.

Természetesen az Acta Geodætica, Geophysica et Montanistica, illetve a felhozott példa nem adhat általánosítható receptet, hiszen azt is figyelembe kell vennünk, hogy a folyóirat három szakterületének közös sajátossága, hogy kötődnek a magyar földhöz, az itt működő obszervatóriumok megfigyeléseihez, az ezen a területen végzett mérésekhez stb. Mégis jelzik azt, hogy nem jelent feltétlenül elkallódást, ha egy tanulmány ilyen, viszonylag kis példányszámú folyóiratban jelenik meg.

**Verő József**

## KUTATÁS, KÉPZÉS, POLITIKA A NYELVÉSZETBEN

Beszélgetés Szépe Györggyel

*Utójára, ha jól tudom, tíz évvel ezelőtt éppen ebben a folyóiratban zajlott egy vita az újítás és hagyomány viszonyáról a nyelvészetben. Mi változott e röpké tíz év alatt a magyar nyelvészet berkeiben, ahol akkor is jelentős kutatások folytak, ha a közvélemény kevéssé ismeri is őket?*

Az a vita, melynek keretében annak idején Herman Józseffel készítettük a nyitó és záró cikket, a nyelvészet alapvető kérdéseire, orientálására vonatkozott. Nehéz egy ilyen széles vitának a továbbgyűrűzését, utóéletét röviden jellemezni. Azt bátran mondhatom, hogy a nyelvészet fejlődése nem állt meg. Bár megnehezült az általános tudományos helyzet — kevesebb lett a kutatási pénz, csökkentek a személyi fejlesztési lehetőségek —, a nyelvészet fejlődése mégis lépést tartott a „keményebb” társadalomtudományokéval. Befejeztek néhány régi nagy témát, megfogalmaztak néhány újat, s ezekben már új módszerek kerülnek elő. A látványos nagy ütközések helyett inkább a nemzedéki váltás oldotta meg e kérdéseket.

Nem biztos, hogy ez a legegészségesebb megoldás. Lehet, hogy az 1974 körüli vitákat tovább kellett volna folytatni, állandóan napirenden kellene tartani a vitakérdéseket. Vannak azonban olyan szakemberek is, én is ezek közé tartozom, akik szerint egy évtizedben egy nagy vitát érdemes csinálni, többet nem. A fennmaradó bőséges időben dolgozni, kutatni kell. A kutatás természetesen nem íróasztal melletti munka csupán, hanem kutatóközösségek szervezése, az utánpótlás fölnevelése, bekapcsolása a tudományos tevékenységbe, felsőoktatási, továbbá a minősítéssel kapcsolatos aspiránsképzési feladatok megoldása is. Ezek tehát együttesen fontosak.

De nem akarok kitérni a kérdés lényege elől, hogy mi is történt az akkori problémákkal. Én azt hiszem, hogy Herman Józseffel együtt készített vitazáró írásunkat szinte minden részletében fenntarthatjuk ma is. Én mindenesetre fenntartom, noha természetesen a vitazáró megjelenése óta új elméleti kérdések is fölmerültek. Így a nyelvészet stratégiája mellett tisztázni kell a marxizmus és a nyelvészet viszonyát is. Ebben sok segítséget kaptunk hazai, de nem csupán magyarországi filozófusoktól. Úgy látszik, e kérdést napirenden kell tartani, de nem úgy, hogy ezt tanulmányozzuk a nyelvészet kutatása helyett, hanem úgy, hogy a nyelvészeti kutatások és a filozófia adott ismeretrendszerre, adott tételei között állandó párbeszéd alakuljon ki. E dialógusban a nyelvészeknek is van felelősségük, a filozófusoknak is. A nyelvészek felelőssége éppen az, hogy a társadalmi gyakorlat által fölvetett témák kutatásának következtetéseit levonják. Ezeket elméleti síkon általánosítanak, s olyan éles formákban írják le, amelyek kielégítik a semleges módszertani, tudományelméleti kívánalmakat is. Semlegesen értve azt a metódust, ami a természettudományok területén, tehát a filozófián kívüli tudományterületeken szokásos. Ugyanakkor azonban a kutatások túlnyomó többségét értelmezni kell tudni a társadalomfilozófia, sőt, a filozófiai antropológia szempontjából is. E téren a magyar, általánosabban azonban a szocialista országok nyelvészeinek nagyon sok a tennivalójuk. Hangsúlyozom azt is, hogy a filozófusoknak is van mit tenniük, hiszen ők sem használ-

hatják azokat az általános tételeket a nyelvvel kapcsolatban, amelyek húsz-harminc, néha pedig nyolcvan évesek. Nem tehetnek úgy, mintha nem lenne olyan szaktudomány, melynek modern nyelvészet a neve; mintha nem alakult volna ki az általános jelelmélet; mintha a kommunikációkutatás — megtermékenyítve az általános nyelvészettől és a szociológiától — nem került volna előtérbe. A bölcsélet művelőinek sem szabad azt hinni, hogy amit egyszer leírtak a filozófia keretében a nyelvről, ahhoz már nem lehet újabb gondolatokat hozzátenni, s csupán annyi a feladat, hogy aprópénzre váltsuk az ismert összegező megállapításokat. Végeredményben tehát párbeszédre van szükség, azonban a két oldalról is kezdeményezett s elfogadott dialógus terén még nem állunk valami fényesen . . .

*Tanár úr, a nyelvészetnek melyek azok a területei, ahol a kutatások elmaradtak a társadalmi szükségletektől, esetleg a dolgok még a kutatást megelőző állapotban vannak? Nem ilyen helyzet áll-e fenn az anyanyelvi, az idegen nyelvi és a kommunikációs nevelés területén, illetve ezen alkalmazási területek tudományos háttérében?*

Kutatást bőven találunk a nyelvtörténetben, a dialektológiában, a leíró nyelvészet különféle területein. Az utóbbi tudományág különböző iskolái között egyébként vannak viták, de azok nyomtatott könyvek és közlemények között zajlanak, tehát kibontakozásuk, lefolyásuk lassú.

Másutt, ide sorolom a beszélgetésünk szűkebb tárgyát alkotó néhány nyelvészeti részterületet is, alig vannak megfelelő kutatások. Kitűnő vizsgálatok folytak arra nézve, mi a kívánatos műveltségeszmény, azaz mi tartozik bele a műveltségbe az anyanyelvből és az idegen nyelvekből, s ezeket hogyan kell a tananyagba beilleszteni. Ebből kialakultak elfogadott formulák. Szerveztek is értékes kutatásokat a tananyagok kialakítására (felhasználva a nyelvészet mellett a pszichológia és a neveléstudomány számos eredményét): *Zsolnai József*, *Bánréti Zoltán* nevéhez fűződnek ilyenek. De az empirikus társadalomtudományok kutatási módszertanának megfelelő vizsgálat nagyon kevés akad. S azokat támadják a legjobban, amelyek már megvannak; például a *Zsolnai-félt*.

Az egész szakterület nincs „lefedve” kutatásokkal, mert a nyelvi nevelés nem elismert akadémiai szakterület. Jellemző tény, hogy egyetlen tudományegyetemet kivéve, az ide vágó témákból nem lehet doktorálni. Nehéz belőle „aspirálni” is, mert a tárgykör nem tudományos főszak, hanem csak a szakmai képzés „függeléke”. S mindez elsősorban azért van így, mert a tudományegyetemek — a tanrendekből kitűnően — ma is főként tudományos előképzettségű tudós jelölteket nevelnek, akik egyúttal — mellékesen — tanárok.

Egy ilyen területnek, mint a miénk — a nyelvészet társadalmi vonatkozásai; a nyelvészet olyan alkalmazása az oktatás területén, amely a társadalmi összetevőket is tanítja — nagyon kevés kutatása van. Bizonyos mozzanatok gyönyörűen állnak; de hol vagyunk a természettudományok, a matematika nevelési kutatásainak színvonalától, ahol a szakértők meg tudják mondani, mik a normák, a követelmények; ahol a jó mérési módszerek folytán vissza tudnak következtetni évtizedekkel korábbi szintekre, s bizonyos mértékig előre is tudnak tekinteni. Nos, ennek fényében nem is azt látom elsődleges bajnak, hogy a nyelvészetben nincs kidolgozott koncepció a nyelvi nevelés szakmai kutatására, hanem azt, hogy semmilyen új elképzelés sincs. Szavakban ki van dolgozva, ki mit gondol, de a szakterület mint szakterület sokkal kevésbé intézményesült, sokkal kevésbé létezik, semhogy igazi kutatásokat lehetne ráépíteni.

*Miért erőtlenedett el két olyan ígéretes vizsgálati terület, mint a társadalmi nyelvészet és a pedagógiai nyelvészet?*



A „szociolingvisztika” vagy „társadalmi nyelvészet” a nyelvészetnek egyik szükség-szerű összetevője. Ahol ezt elhanyagolják, ott időnként önállóan jelenik meg: a felhalmozott nemzetközi tapasztalatokat a kutatók így vezetik be a kutatásba vagy az oktatásba. Ez volt nálunk a helyzet kezdetben, a hetvenes évek elején. A fejlődés iránya azonban hamar megváltozott. A tanulságok alapján aztán olyan kutatók is akadtak, akik a szociolingvisztikát felhasználták a dialektológiában, a köznyelv kutatásában. Ez a törekvés behatolt szemléletként az anyanyelvi nevelésbe is, de nem mint külön elem, hanem inkább mint rendező elv. Ezen elv alapján az anyanyelvi nevelés nem a nyelvről szóló ismeretek átadásának tekinthető; azok a pedagógiai nyelvészek, akik ezt az elvet például az új műveltséganyag kialakítási folyamatában képviselték, a nyelvi funkciót társadalmi beágyazottságában, nyelvi kommunikáció gyanánt szemlélték. A kommunikációt pedig csak úgy művelhetjük és taníthatjuk, hogyha egyszerre építünk a nyelvészetre, a szociológiára és a szociálpszichológiára.

A szociolingvisztikát egyébként számos más területen is felhasználták. Többek között „szocioszemiotika” címen. Ezért e folyamattal kapcsolatban nem az „elerőtlenedés” kifejezést használnám. Más történt itt! Kiderült, hogy Magyarországon nem lehet minden tudományközi feltárási területből, megközelítési módból új, intézményesült tudományá-gat csinálni, amely katedrához, folyóirathoz jut, önálló bizottsági és társasági életet él. Voltak ugyan nálunk is szociolingvisztikai konferenciák, de ezek azt a folyamatot gyorsították meg, melynek révén ez a tudományos téma behatolt egyéb nyelvészeti tudományterületekbe. Azon lehet elmélkedni, lehetne-e most jobb a helyzet, de két tény bizonyosnak látszik. A társadalmi nyelvészet nem különállásában vált hasznossá, hanem azáltal, hogy felszívódott a nyelvészet egészébe. Ezenkívül a legtöbb magyar egyetemen és tanárképző főiskolán tantárggyá is vált, melynek keretében a hallgatók a nyelvészetet, bizonyos társadalmi kommunikációs problémákat és a pedagógiai hivatást összekötő ismereteket, szemléleti anyagot tanulnak. Ennek jegyében, hallom, gondolkodnak e stúdium bevezetésén a kaposvári tanítóképzőben is.

Egyébként nem csupán a társadalmi nyelvészet járta végig ezt a tudományszervező-dési utat azok közül az interdiszciplináris vizsgálati területek közül, amelyek a tudományfejlődés legújabb szakaszában alakultak ki. Hasonló fejlődési jegyeket mutat a szintén önálló diszciplínaként induló kommunikációelmélet és a szemiotika is. Szerintem ez így van jól. Nem azt tartanám szerencsésnek a közoktatás szempontjából, ha ezek a kisebb vizsgálati övezetek, megközelítésmódok külön-külön, egymással párhuzamosan futó kis tantárgyakká kristályosodnának ki, hanem azt, hogy olyan forma alakuljon ki, amelyben ezen területek nemzetközi tapasztalatai mondanivalóként és nézőpontként, rendezőelvként kerülnek be a hazai kutatásba és oktatásba . . .

Az viszont igaz, s talán ez kelti az „elerőtlenedés” látszatát, hogy e téren az önálló témákból, kutatásokból, közzétett disszertációkból kétségtelenül kevesebb van, mint amennyit eredetileg reméltünk. De ez a jelenség önmagában szerencsére még nem meríti ki a diszciplína hanyatlásának fogalmi jegyeit. Az igazi baj az lett volna, ha a szaktudományos szemléletből esett volna ki a társadalmi elem.

*Nem túlságosan kedvező az a kép, amelyet a szociolingvisztika helyzetéről rajzolt? Hiszen például — szigorúan a pedagógia területén maradván — a társadalmi nyelvészet az utolsó tíz-tizenkét évben számos vizsgálat után kiáltó jelenséget nem elemzett. Nem tudjuk egyebek között, hogy az új műveltségi anyag milyen széles körben okozott megértési és önkifejezési zavart a hátrányos helyzetű tanulók között, s az ilyen „kommunikációs görcs” milyen mértékben járult hozzá, hogy a tudás szintje 1978 után sem emelkedett a remélt s elvárható mértékben. Vagy itt a másik probléma. Annak idején úgy tanultuk, hogy egy ilyen tudományos határterület kutatására különböző tudományágak képviselői fognak össze. Ez az összefogás*

*elmaradt. S végül az utolsó kérdéskör. A szociolingvisztikai szempontok valóban széles körben érvényesülnek, de sokszor a rájuk való hivatkozás formális, szólamyszerű, máskor pedig ezeket a szempontokat túlságosan is hagyományos módon<sup>1</sup> idézik fel, helyezik el összefüggéseiben.*

Sokunk sürgetésére a Nyelvtudományi Intézet az 1981–85. évi tervciklusban napirendre tűzte az élő magyar nyelv vizsgálatát. Itt a kutatás lassan bontakozik ugyan, de megtalálja azt a koncepciót, melynek alapján leírható az a magyar nyelvhasználat, melyben ma élünk. (Érdemes volna erre majd visszatérni egy-két év múlva.) Volt aztán két szakmai tanácskozás a nyelvi norma alapkérdéseiről. Ezekben a nyelv művelők viszonylag kevesen vettek részt, viszont az új tervidőszakban már ők vizsgálják a nyelvi norma alapkérdéseit, hiszen már megjelent a nyelv művelő kézikönyv, ami korábban tudományos erőket mindenekelőtt foglalkoztatta. E két kutatás komplex jellegű, jóllehet nem iskolaközpontú.

Ezenkívül a nyelvi tervezéssel és „nyelvi politikával”, tehát a társadalmi elvárások hivatalos megfogalmazásának előkészítésével az igények felmérésével és azoknak a nyelvi tervezésbe való átültetésével 1980 óta foglalkozunk néhányan. A magyar élőnyelv jelenségeivel ezekben az években még jó néhány kutatás foglalkozott. A gyermeknyelvvél, kisebb mértékben a serdülők nyelvével ki-ki szálmagában, mert — miért, miért nem? — Magyarországon roppant nehéz társadalomkutatókat csapatba tömöríteni. Ettől függetlenül, elég sokan vannak társadalmi nyelvészeti szempontból kitűnően felkészült pszicholingvisták, akik a legkényesebb kutatómódszertani igényt is kielégítő módon foglalkoznak folyamatosan a kisgyermek nyelvvelsajátításával, elsősorban persze az anyanyelv síkján. E vizsgálati irány nagyon szépen kiegészíti a regionális köznyelv társadalmi nyelvészeti indíttatású tanulmányozását, amely nálunk a dialektológia mentén fejlődött ki.

Mindezek alapján azt kell mondanom, hogy az új jelenségeket a szociolingvisztika elkezdte tanulmányozni, ha nem is elsősorban a tanulók nyelvi magatartása terén, s nem is elsősorban az iskolai felhasználás szemszögéből. Sőt, bennem olyan benyomás alakult ki, hogy egy olyan viszonylag kis ország számára, mint mi vagyunk, talán túl sokféle kutatás is futott eddig egymás mellett. Ezeket nemigen vonatkoztatták egymásra, az eredmények nem is összegeződtek. Ezért is kerülnek át nehezebben a köztudatba és a gyakorlatba.

Ami pedig a tudományközi összefogást, a különböző képzettségű szakemberek együttműködését illeti, a szociolingvisztikában a csoportmunka terén korántsem olyan szurokfekete a helyzet. Megvan rá a remény, hogy a fiatal kutatónemzedékekből a következő években már sokkal többen foglalkoznak szociolingvisztikával. A mai 35–40 évesek inkább a nyelvészet most központinak tekintett ágai iránt érdeklődnek. Alkotó erőiket a formális nyelvészet, a nyelvleírás, a nyelvfilozófia művelésére, a nyelvben kifejeződő logikai kapcsolatok feltárására fordítják. A fiatalabb nemzedékekről azonban meg lehet jósolni, hogy a szemantika, a pragmatika megismerése, e tudományágak rájuk gyakorolt vonzereje révén egyre inkább rá fognak térni a nyelvhasználat kérdéseinek vizsgálatára. (S mindkét generációs rétegben megjelent a számítógép.) A „fiatal nyelvészek” e két korosztályának megközelítésmódja jellegzetesen eltér egymástól. A negyvenhez közeledők korosztálya is élő mondatokat vizsgál, de ezeket inkább a szerkezetük szempontjából vizsgálja. E megközelítésből csupán peremfeltétel, hogy a mondat jó vagy nem jó. Azt ők mint grammatikusok nem nézik, hogyan kellene jó mondatokat formálni, és mit kellene tenni azért, hogy minél többen legyenek főkészülve jó mondatok alakítására. Eközben természetesen az e korosztályba tartozó grammatikusokat is érdekelheti — érdekli is olykor! — külső témaként az iskolai nevelés.

Nem hagyhatom szó nélkül a harmadik ellenvetést sem. Én a „tradicionalista”, értsd: konzervatív szó használatával kapcsolatban mindig bizonytalanságot érzek. Nem tudom, pontosan mit jelent. Hosszú ideig hittem, hogy tudom. Konzervatív annyit tesz, mint 'a haladással szembenálló; a haladást fékező elv, csoport, személy, magatartás, beállítottság'. Aztán rájöttem, hogy akiket a társadalomtudományok terén neveznek konzervatívnak, tradicionalistának, azok sokszor valódi értékeket akarnak megőrizni, s arra helyezik a hangsúlyt. Úgy gondolják, ez a fő feladatuk. Jóhiszeműségük általában elvitathatatlan. Ezért én sosem is ilyen „hagyományos” hozzáállást vitatom. Szerintem is szükség van sok olyan szakértőre, tudósra, akik a leírt, valamint a csak tudatban őrzött mindenféle értékeket gyűjtik, védik, elemzik, fenntartják. Vitatnivalót abban látok, ha szemükben ezek az értékek elemzés nélkül is, önmagukban értékek — pusztán azért, mert régiak, „ősiek”. Amit tehát hiányolok, az az, hogy mialatt a meglevő értékeket fenntartják, őrzik, nem elemzik őket. Ezt a jelenséget viszont nem konzervativizmusnak, hanem provincializmusnak tekintem. Vitám tehát sosem a megőrzéssel, hanem az elemzés elmellőzésével van. Elemzés nélkül, receptként használni föl a régít — e magatartásnak értékét kérdőjelezem én meg. Így persze az újító is viselkedhet. Az egyetemes tudományban fölmerült újat is lehet és szokás is olykor elemzés nélkül tekinteni értéknek, receptként nyújtani át a környezetnek.

Az kétségtelen, hogy most a hagyományörző oldalon tapasztalható több az értékek receptszerű ajánlásából, s pillanatnyilag ez a szemléleti szélsőség a hangosabb. Ezt azonban nem szabad túlértékelni. A közvéleménynek megvan a maga történeti szerkezete, megvan mozgásának mélyárama is. A felszínen ingamozgást tapasztalni a kétféle provincializmus hangerejében, de a mélyben is dolgoznak erők, ha csöndesen is. Ilyenek azok az alapértékeket formáló szellemi hatások, amelyeket az értelmiség, köztük a tudományos utánpótlás kap legfogékonyabb éveiben. Ezek tartósak, mert személyiségbe, világnézetbe ágyazva formálják egy kutatási terület, szemléleti iskola, tudományág esélyeit a tudományon belül és a gyakorlati alkalmazás terén. Ilyen szemszögből a szociolingvisztikának jó esélyeket adok, ha nem pusztán „új” kíván lenni, hanem a tudományelmélet kritériumait figyelembe véve „igaz”, s a társadalom igényeit figyelembe véve „hasznos”.

*Milyen kutatási irányzatai, témái, esélyei vannak a nyelvészetnek ebben az ötéves tervben? Erősödött-e, átstrukturálódott-e az előző időszakhoz képest?*

Annyi biztos, hogy a VI. ötéves terv kutatásaival kapcsolatban említett témák közül előtérbe került az élő magyar nyelv kutatása, mégpedig két vonatkozásban. Az egyik vonatkozás az, amely a grammatikai szerkezeteket írja le. E téren remélhetőleg két-három kutatás is megindul az országban, különböző intézményekben, és így megszűnik egy-egy kutatás monopolisztikus helyzete. Ehhez képest jelentősebb újdonság, hogy az úgynevezett élőnyelvi kutatások most kezdenek szervezetenként megerősödni. Mégpedig nemcsak a vidéki, az úgynevezett regionális köznyelvi vizsgálatok, hanem a nagyvárosi — budapesti, pécsi — élő, alakuló beszédé is. Ilyen irányú kutatásokban egyébként én is részt veszek. Mindezek mellett teret kapnak a korábbi években már bontakozó, fejlődő gyermeknyelvi kutatások is — szocio- és pszicholingvisztikával erősítve, valamint egy új kutatás, melynek az a címe, hogy „nyelvpolitika”.

E téren az egyéni kezdeményezésekből mostanára szép, szabályos, „katonás” kutatási terv alakult ki. 1990-ig még így is csak kipróbáljuk e köztes társadalomtudományi területet, ami a nyelvre vonatkozik, de mégsem annyira a nyelvészetnek, mint inkább a társadalomtervezésnek, társadalomirányításnak, oktatáspolitikának szempontjait gyűjti össze; a tudományosan feltárt tényeket, jelenségeket kritikai módon elemzi, azokból összefüggéseket állapít meg, következtetéseket von le; összeszedi őket, s megpróbálja

továbbadni felhasználás céljából. Mindezt azért, hogy a lehetséges felhasználók — társadalmi „megrendelőink” — lássák, mérlegelhessék, mit lehet és mit nem lehet a nyelvvel csinálni. E törekvés föltehetően az anyanyelvi nevelés területén is hoz egy-két új dolgot. Főként a szociolingvisztikának eddig kizárólag kutatási módszerként kezelt eredményeit próbálja ajánlani formájában jobban beleilleszteni az egész oktatási folyamatba. A „nyelvpolitika” kutatása ennél valószínűleg jelentősebb eredményeket hoz a kétnyelvű gyerekekkel, a nemzetiségi és az etnikai kétnyelvűséggel kapcsolatban (talán a határainkon kívüli magyarsággal kapcsolatban is).

E stúdium szándékaink szerint az idegen nyelvek tanulásával kapcsolatban hozza a legnyomósabb eredményeket. Itt az országos szükségleteket, igényeket, intézményes lehetőségeket, az egyéni tanulási pályákat a tehetséggel igyekszünk összekombinálni; messzemenően figyelembe véve azt, hogy e téren külföldön rendkívül sok tapasztalat halmozódott föl. Ezeket is össze kell gyűjteni, meg kell szűrni. Mi úgy próbáljuk őket fölhasználni, hogy a puszta katalógus-lista mellett ebből használható alternatívák emelkedjenek ki: olyan összefüggések, amelyeket eddig egymástól elszigetelve néztek.

Arra a kérdésre válaszolva, hogy ez általános nyelvészeti-e vagy sem, azt mondhatom, hogy közvetlenül nem az. A téma — másként szólva — nem „a priori,” hanem „a posteriori”. Úgy „a posteriori”, hogy ha a nyelvtörténet elméletéről ír valaki, nem azt írja meg, milyennek kell annak lennie, hanem azt írja le, hogy az az eddigi kutatások alapján milyen törvényszerűségeknek engedelmeskedik. Ezeket próbálja egy nyelvről vagy a nyelvek egy csoportjáról általánosítani az emberi nyelvre. Jelenleg itt még csak formálódó tervekről lehet beszámolni. Éppen ezért most folyik az előkészítő munka, amelyben pontosan azt nézi meg néhány kutató, milyen vonatkozásokban áll a magyarországi kutatás az elmúlt öt-tíz év kutatásai alapján azon a ponton, amelyen az ismereteket, felfogásokat és sejtéseket már elméletileg is össze lehet fogni, ki lehet fejezni.

*Hol van, illetve hol lesz a szervezeti helye ennek a nyelvpolitikának?*

Ma csak az világos, merre kereshetünk, a pontos szervezeti megoldást csak a kutatás végén tudni. A nyelvpolitikát — ezt tudjuk — a legtöbb országban lendülettel művelik. Kormánykörökben, kulturális, tudományos és oktatási irányító szervezetekben, nemzetiségi szövetségekben, vagy az országok határain túl egy-egy nyelv beszélőit tömörítő szervezet(ek) által. Ilyen hazánkban kettő működik: a Magyarok Világszövetsége, illetve a magyartanárokat és magyarságkutatókat tömörítő Nemzetközi Magyar Filológiai Társaság. A nyelvpolitikát folytató intézmények, vállalatok, testületek közé kell sorolni azokat is, amelyek nem állítják magukról, hogy csinálják a nyelvpolitikát, csak éppen meghatározzák, milyen követelményeket támasztanak dolgozóikkal szemben az anyanyelv és az idegen nyelvek tekintetében. Így járnak el például egyes nagyipari cégek, külkereskedelmi vállalatok, de különféle egyenruhás testületek is. S ne hagyjuk azt se szó nélkül, hogy a nyelvpolitikának egyik legnagyobb, bár névtelen „csinálója”, formálója a tömegkommunikáció. Ez főként példaadása révén, szentesít egy-egy nyelvi változatot, s érvényesít valamely felfogást arról, hogyan beszéljünk, és hogyan ne.

*A modern nyelvi képzés egyik bázisa Pécs. Keveset tudunk a Janus Pannonius Tudományegyetem ilyen irányú tevékenységéről, bár az intézmény neve is, az ott formálódó törekvések egyike-másika is szóba került már e beszélgetésben. Mi történt ott a közelmúltban, s milyen további tervek formálódnak e téren?*

Szerencsére a modern nyelvi képzésre nekünk nincsen monopóliumunk. Ez a negyedik tudományegyetem, amely ezzel foglalkozik. Pécsen 1982-ben alakult át a Tanárképző

Főiskola egyetemi tanárképző karrá, amely egyaránt képez pedagógusokat az általános iskola felső tagozatára és a középiskolára. Szándékunk szerint olyan magas szinten, ahogy a tudományegyetemnek képezik a tanárjelölteket, de megtartva azt a gyakorlati irányultságot, érdeklődést, ami a tanárképző főiskolák legjobb hagyományait jellemezte s mai gyakorlatában is tendencia. Számításaink szerint az itt végzettek az ezredfordulón sem fognak többet kitenni az ország magyartanári állományának néhány százalékánál. Ezért nem táplálhatunk különösebb reményeket, hogy az itt végzett nyelvszakos tanárok mélyszántást fognak végezni Hunnia nevelésügyének szellemi talajában. Mi józanul csak arra gondoltunk, hogy olyan dolgokat próbálunk ki, amelyeket felajánlhatunk a többi tudományegyetem számára.

Újdonság mindig akad. Szervezetileg ilyen az, hogy az eddigi orosz és angol nyelvi képzéssel összekapcsolva magyar- és történelemtanárokat képezünk. Ezenkívül minden évfolyamon tanul egy magyar–művészettudomány szakos tanulócsoport, valamint egy „egyszakos” magyar tanulócsoport. Elkezdtük a francia és az olasz programunkat is. De tervezzük más, társadalom- és természettudományi programok bevezetését is. Ezeknek most az előkészítése folyik. Létrejött négy intézet. Az egyik – a pedagógiai-pszichológiai-közművelődési, a másik – a művészettudományi. Harmadik intézetünk a történet- és nemzetiségtudomány művelését fogja össze, míg a negyedik – a nyelvi-és kommunikációs intézet, ahol másodállásban én is dolgozom.

Szemléleti törekvéseinkben is akad nem hagyományos vonás. Miről is van szó? Ebben az egységes – két iskolafokozatra képesítő – tanárképzés keretében olyan elemeket próbáltunk a magyartanárok képzési tervébe bevenni, amelyek az előző másfél évtized szakmai-tudományos tanulságait már figyelembe veszik, s igen széles – itt föl sem sorolható – pedagógiai, társadalomtudományi és nyelvészeti előzményekre támaszkodnak. A cél: olyan ismereteket adni és olyan tevékenységeket tenni kötelezővé már az első évtől kezdve, amelyek eredményeként feloldódik a hagyományos kettősség: a szaktudományos eredmények kiváló és gondos átadása, de igen kevés figyelem arra, hogy a szaktudományos felkészültségből hogyan válhat az osztályteremben jó pedagógia.

A mi képzési anyagunkban természetesen megbecsült helye van a nyelvészeti képzés hagyományainak, eredményeinek. Mi igenis tanítunk magyar nyelvtörténetet, uráli nyelvészetet, nyelvjárást és névtant, leíró nyelvtant, általános nyelvészetet, de néhány új tárgyat is oktatunk. Ilyen például a kommunikáció, a szemiotika, a pszicholingvisztika, a társadalmi nyelvészet meg a nyelvtudomány története.

Ezek a szervezeti és tartalmi vonások bizonyos rendszert alkotnak, melyeknek sajátosságait vállaljuk, de – hangsúlyozni szeretném – nincs sajátos módszerünk a testvértudományegyetemekhez képest. A rendszer lényege az, hogy intenzíven próbálunk dolgozni. E törekvésünk egyre több vonatkozásban érvényesül is. Általában nincsenek nagy évfolyami előadások, hanem tipikusan tizenkét fős csoportokban egyszerre folyik előadás, vita, szeminárium. A heti óraszámot huszonötben maximáltuk. Így több idő jut a diákoknak olvasásra, s arra is, hogy vitatkozzanak, vagy ha azt kívánják, foglalkozhassanak olyan dolgokkal (is), amelyek általában nem fordulnak elő magyar egyetemeken. Az önkifejező írással például. Az irodalom, a szépirói képességek kibontakoztatása kiszorult a magyar felsőoktatásból. *Négyessy László* volt azoknak a híres bölcsészkar-i szemináriumoknak a vezetője, ahol számos bontakozó írói tehetség kapott stíluselemző műhelymunkából felejtethetetlen élményeket. Most egy kiváló prózaíróval „kreatív írás” címen próbálunk a magyartanárokon segíteni. A kifejezés csúnya, de nincs alkalmasabb rá a magyar szaknyelvben. Később valószínűleg bevonunk e szemináriumi munkába még drámaírókat és újságírókat is. E törekvés is a kar két pedagógiai alapelvét próbálja erősíteni: az intenzív műhelymunkát és az élő kommunikációt.

Ez utóbbival függ össze, hogy megváltozott a nevelési gyakorlatok elhelyezése is a tananyagban. Az elsőévesek már novemberben végeznek ilyet az iskolákban s a nevelés más színterein. Ennek során az egyik szempont a tanulók egyéni és csoportos kommunikációjának megfigyelése, leírása, elemzése. Ettől kezdve az egész képzésen végigvonul, hogy azt közelebb akarjuk vinni a pedagógiai hétköznaphoz. Ezért nincs az utolsó éven külön gyakorlati időszak, hiszen előzőleg minden esztendőben volt valami gyakorlat.

E ponton visszatérnék egy pillanatra a pedagógiai nyelvészethez. Nem más ez, mint egy sajátos szempontból úgy felfogni a pedagógiát, hogy az — kommunikáció. Elvontan a nemzedékek kommunikációja, de a tanteremben, élő körülmények között a pedagógia — csoportos kommunikációban testesül meg. Erre próbáljuk megtanítani a hallgatókat.

A kar képzési rendszere még nem lezárt, maga is alakul. Programunk e tanévben harmadik esztendejében tart. Van olyan csoportunk, amely a harmadik évben már specializálódik. Ilyen például az a magyartanári csoport, amely azon belül, hogy anyanyelvszakos pedagógus, lehet kommunikáció-specialista is. Ez a kiágazás sok fantáziát rejt magában. Egyrészt példa lehet arra, hogy a nyelvészet, a pedagógia, a pszichológia, a szociológia közös „szellemi gyermekeként” kifejlesztett kommunikációra szakosodás alkalmas gyakorlati feladatok, netán munkakörök betöltésére is. Olyanokéra például, mint a vállalatok közönségkapcsolatokkal foglalkozó — propagandista, kiadványszerkesztő, „public relations” — szakembere, vagy egészen más vonatkozásban a szociálpolitika több pontján felhasználható új típusú diplomás szakember: a „social worker”. Az ilyen irányú lehetőségek, igények megszervezése, kidolgozása, még nem történt meg, de mindez magában hordozza annak a lehetőségét is, hogy bizonyos specializálódásból később úgynevezett „C”-szak, nem tanári diplomát nyújtó kiegészítő képzési ág lehessen.

Visszatérve azonban a jelenhez, kialakult más szakosodási irány is. Egy másik magyartanári részcsoport a szövegnyelvészet és a pragmatika, tehát a társadalmi nyelvhasználat szakembere lesz. Azután olyan csoportra is gondolunk, amelyik az alkalmazott nyelvészettel foglalkozik. Ezek elsősorban az idegen nyelvtanítás kérdéseiben képezik magukat. Bizonyos törekvéseink közvetlen összefüggésben állnak a nyelvpolitikával. Huszonöt-háromc — angol, orosz, magyar és esztétika szakos — hallgatónk jár arra a speciálkolégiumra, amelyen a magyarnak mint idegen nyelvnek sajátosságait ismerhetik meg. E stúdiumot a Magyar Lectori Központtal együtt szerveztük meg, s hasznát abban látjuk, hogy kiszélesítjük jelöltjeink nyelvszemléletét.

Újdonság még az is, hogy elkezdtük diákjainkat külföldre küldeni. Itt ők nem nyelvet tanulnak, hanem a nagyvárosi egyetemeken ugyanolyan diákként tevékenykednek, mint az ottaniak. Legalábbis ez a szándékunk, mert a különféle hagyományok miatt ezt a célt nem is olyan könnyű megvalósítani. Elvárható azonban egy harmadévestől, ha külföldre megy, ura legyen már a maga választotta idegen nyelvnek, még pedig olyan fokon, hogy azt kint munkanyelvként használja. Ott tehát nem csak a kiejtését csiszolja, szókincsét bővíti, hanem már képes feladatait egy ottani diákkal azonos nyelvi szinten megoldani (ami egyúttal a leghatékonyabb nyelvtanulás is).

A régi magyar egyetemi gyakorlatban a külföldi képzésnek csak mellékfeladata volt a nyelvtanulás. Fő feladata az volt, hogy a kiválasztott hallgató világot lásson, új egyetemet ismerjen meg, új módszereket tapasztaljon ki. S amikor hazajön, képes legyen bekapcsolódni abba a folyamatba, amelyik állandóan felülvizsgálja a programokat, elgondolásokat, s igyekszik a legjobbat hozni. E hagyományra támaszkodni, azt a magunk módján folytatni — ismét csak arra példa, hogy az értékörzésnek és az új érték teremtésének viszonya milyen összetett, mennyire ellenáll az egyszerűsítésnek, akár egy tanárképző kar, akár egy tudományág ügyeit nézzük is.

Kronstein Gábor

## A duzzadás jelenségéről

*Priroda, 1985. 11. szám*

A természet legkülönbébb objektumai, melyek vizet vagy más oldószert tartalmaznak, meghatározott struktúrákból (pl. párhuzamos rétegekből álló oszlopocskák-ból) állnak. A köztük levő teret oldószert tölti ki; maga az oldott anyag a térelemekben összpontosul. Az ilyen struktúrák elemi egységeinek méretei a nanométer törtrésztől néhány mikronig terjedhetnek. Oldószert hozzáadása esetén ezek a rendszerek megduzzadnak, azaz a térelemek távolsága, vastagsága megnő (néha tíz-százszorosra is), egymáshoz viszonyított helyzetük megváltozik.

A cikk szerzői, *Vegyenov, Levcsenko és Tretyakova* leírják, hogy az utóbbi években sikerült felfedezni azokat a molekuláris mechanizmusokat, amelyek a duzzadás folyamatát irányítják. Kiderült, hogy az agyagtól a biopolimerekig egy sor anyagban azonos törvényszerűségek uralkodnak e folyamatban.

A sort az *agyagásványok*kal kezdik. Ezek az ásványok lapos vagy csőszerű alumíniumszilikát rétegekből állanak, amelyek hálót alkotó tetraéder vagy oktaéder egységekből épülnek fel. Minden ilyen egység csúcsain oxigénatomok, közepén fém- (pl. alumínium) vagy félvezető (szilícium) atomok helyezkednek el. Az agyagfajtákat az ionok fajtái és az egységek mennyisége és minősége különbözteti meg egymástól. Így pl. a montmorillonit, amely nagyon duzzadásképes, olyan alumíniumszilikát rétegeket tartalmaz, melyek három (két tetraéder és egy oktaéder) egy-

ségből álló hálóból állanak. A tetraéderek szilícium-, az oktaéderek alumíniumatomot tartalmaznak. A szilíciumot részlegesen alumínium, az alumíniumot magnézium helyettesítheti. A vegyértékkülönbségek miatt a rétegek negatív töltést kapnak, amit a rétegek közötti vízben levő Na és K ionok ellensúlyoznak. A víz itt kristályos szerkezetű, a jégre emlékeztet, de a kristályszerkezetet stabilizáló hidrogénkötések 15%-a szétszakadt, és a kristályrács néhány üregében vízmolekulák helyezkednek el. Mivel az alumíniumszilikát lemezek vízzel érintkező felületét hexagonális rendben elhelyezkedő oxigénatomok alkotják, és a köztük levő egységnyi távolságok közel egyenlők a jégkristály egységnyi távolságaival, a víz hidrogénkötései ennek megfelelően helyezkednek el, mintegy „odavarródnak” hozzájuk. Az alumíniumszilikát lemezek elektromos térben elhelyezkedő vízmolekulák energiája kisebb, mint a távoliaké, ezért az agyagrészecskék hidrofil tulajdonsággal bírnak.

A montmorillonit mikrokristályban levő vízréteg vastagsága a hidratációs taszító erők és a vonzóerők egyensúlyától függ.

Neutron- és röntgendiffrakciós vizsgálattal kimutatták, hogy ha az agyag környezetében csak kis mennyiségű víz van, a vízréteg vastagsága a lemezek közt a duzzadás során apró ugrásokkal nő, mert egyszerre mindig egy réteg vízmolekula épül be. Amikor a vízréteg eléri az 1–2 nm-t, a duzzadás jellege megváltozik: a vízréteg vastagsága hirtelen tízszeresére is nőhet, ha egyidejűleg egyértékű, pl. Na ionok vannak jelen. Ebben az esetben a duzzadásnak gyakorlatilag semmi sem szab határt, az összes hozzáadott víz az

alumíniumfulikát lemezkék közt helyezkedik el. Ha a montmorillonit kétértékű ionokat (pl. kalciumot) tartalmaz, más agyagásványhoz hasonlóan csak bizonyos fokig képes megduzzadni, a vastag vízrétegekhez vezető „ugrást” náluk nem figyelhetjük meg.

Mössbauer-elnyeléssel végzett vizsgálatok kimutatták, hogy a vízréteg vastagságának változásakor — a nulla körüli értéktől kb. négy monomolekuláris réteg vastagságáig — az elnyelés jelentősen csökken. Mivel Mössbauer-elnyelés csak szilárd tárgyakban létezik, folyadékokban nem, ez arra utal, hogy az alumíniumszilikát lemezkék közé zárt víz a kvázikristályos, jégre emlékeztető állapotból lassan folyékony állapotba kerül.

A duzzadó agyag a talaj egyik legfontosabb alkotórésze; meghatározza annak nedvszívó képességét, felszívó nyomását és más, a termőképességre ható paramétereit. A növények maximális felszívási nyomása 10–20 atm. Ezen a nyomáson a talaj nedvességtartalma két monomolekuláris vízrétegnek felel meg az alumíniumszilikátlemezkék között. Ha a nedvesség ez alá az érték alá esik, a szívónyomás rendkívül megnő. Ismertek olyan esetek, amikor az így megnövekedett nyomású száraz agyagos talaj duzzadása műszaki objektumokat tett tönkre.

Az agyagásványoknak az a tulajdonsága, amely a lemezkék közti rétegek vastagságát a nanométer törtrészétől (amikor a víz kvázikristályos elrendezésben van jelen) néhányszor tíz nanométerig tudja változtatni (amikor a víz folyékonyvá válik), egyedülálló a szerves világban. Ezzel kapcsolatban gyakran kerül szóba J. *Bernal* hipotézise arról, hogy éppen a duzzadó agyagásványok jelentették az élet kialakulásának első feltételét a Földön: felületük szolgált katalizátorként, hogy az ősi Föld vizeiben jelenlevő aminosavakból polipeptidek keletkezzenek.

A következő duzzadó anyagok a *liotróp folyékony kristályok*. Az élő sejtek minden anyaga, a fehérjék, zsírok, szénhidrátok, többé-kevésbé duzzadásnak vannak ki-

téve. A szerzők az ún. amfifil anyagok duzzadását tanulmányozták, melyek oldatban elrendezett szupramolekuláris elhelyezkedést mutatnak: ezek az ún. liotróp folyékony kristályok.

Az amfifil anyagok molekulái hosszúkás alakúak, feji végük poláris, vízóldékony, farki végük apoláris, zsíróldékony. Ilyen anyagok pl. a szappanok, valamint az élő szervezetek lipidjei, foszfolipidjei. Az apoláris farkak nem tartalmaznak olyan atomcsoportokat, melyek a poláros oldószer molekuláihoz hidrogénkötésekkel kapcsolódhatnak, ezért energetikailag a legjobb az az elrendeződés, amikor az apoláros farokrész vízmolekulák hidrogénkötései által körülvett üregben helyezkedik el. Mivel egy ilyen elrendeződés valószínűsége vízben kicsi, ezek az anyagok rosszul oldódnak vízben. A fentiek miatt amfifil anyagok molekuláris oldata olyan kis koncentrációjú oldott anyag esetén lehetséges, ami a gyakorlatban literenként néhány század mólt jelent. Nagyobb koncentrációk esetén az oldatban molekula-aggregátumok, micellumok képződnek. Az oldat koncentrációjának, hőmérsékletének, szervesen sótartalmának megfelelően a micellumok mérete és formája változó. Leggyakrabban gömb vagy henger alakú, esetleg többrétegű képződmények ezek. A liotróp folyékony kristályok makroszkóposan homogén, de mikroheterogén fázisok, amelyek a vízben „úszó” micellumokból állanak, és általában kocka, hexagonális vagy lamellás szerkezetűek. A víz felé a molekulák poláros vége, a micellum közepe felé a zsíróldékony vége tekint.

Mivel a micellumok felszíne az agyagban levő alumíniumszilikát lemezkék felszínéhez hasonlóan hidrofil, a hidrogénkötések szerkezete a micellum közvetlen közelében nagy vonalakban olyan, mint az agyagban. A legfőbb különbség e felületek között abban rejlik, hogy a micellumok felszíne, az alumíniumszilikát lemezkékkel ellentétben, kevésbé elrendezett, és a szerkezet paraméterei az oldat sókoncentrációjának függvényében jelentősen változhatnak. Mágneses magrezonancia segítsé-



gével kimutatták, hogy az alumíniumszi-likát lemezekkéhez hasonlóan, a micellumok felületének egységre eső töltése nő, ha a rendszerben növeljük a víz mennyiségét. Ha részletesen vizsgáljuk egy lamellás fázis duzzadását, a víz hozzáadása után elméletileg két dolog történhet. Az első esetben a víz a poláros fejek között helyezkedik el, ami megnöveli a vízzel érintkező felület nagyságát. A másik esetben a rétegek közti vízréteg vastagsága arányosan nő a hozzáadott víz mennyiségével. A gyakorlatban a két szélsőséges változat közti átmeneti formák is lehetségesek.

*Polimerek és fehérjék.* Liotróp folyékony kristályokból álló fázisok keletkeznek az ún. blokk-polimerek oldataiban is. Az ilyen anyagok molekulái olyan polimerek, melyek ismétlődő monomer egységekből (pl. „a” és „b” egységekből) álló blokkokból (pl. a . . . ab . . . b, röviden A—B) állanak. Ha a blokkpolimerekhez olyan folyadékot adunk, amely jól oldja az A, de rosszul a B komponenst, akkor az A és B területek különbözőképpen duzzadnak meg és a térben elkülönülnek. Mivel a köztük levő kötések megakadályozzák a két fázis teljes elkülönülését, így csak mikroheterológ lamellás folyékony kristályok keletkeznek, ahol az „a”, ill. „b” komponensű „oldatok” rétegei követik egymást. A polimerek duzzadása függ a monomereknek az adott oldószerben mutatott oldékonyságától, az egyes monomerek közt fellépő vonzó, ill. taszító erőktől, a lánc térbeli relatív mozgékonyaságától, és esetleges, az adott oldószerben disszociáló ionjainak ozmózis nyomásától. Azokat az oldatokat, melyekben a molekulák egymás közt még kémiai kötésekkel is kapcsolódnak, polimer géleknek nevezzük. A gélekben a duzzadás hatására különböző polimerkoncentrációjú területek, mikrodomenek képződnek.

Az élő szervezetek csaknem minden szerkezeti egysége tartalmaz polimereket, melyek közül a legfontosabbak a fehérjék. A fehérjék genetikailag meghatározott sorrendben elhelyezkedő 20 féle aminosavból állnak, melyek atomcsoportjai között hidrofíli és hidrofób egyaránt megtalálható.

Az aminosavsorrend által meghatározott elsődleges szerkezeten túl a fehérjék térbeli elhelyezkedésük alapján rendelkeznek másodlagos, harmadlagos és negyedleges struktúrával is. A másodlagos szerkezet legelterjedtebb elemei az alfspirál és a béta-lemez. Az alfspirál egy felületi apoláros csúkkal rendelkező henger alakú micellumhoz hasonlít. Az alfspirálok és bétalemezek egymáshoz kapcsolódva domeneket alkotnak, amelyek felölelik a fehérjemolekula egy részét vagy egészét. A spirálok és lemezek felületi apoláros területei szorosan összekapcsolódnak, míg a hidrofíli területek között vízréteg húzódik meg.

Az elsődleges szerkezet megváltozása kihat a másodlagos, harmadlagos és negyedleges struktúrára is. Közismert, hogy a sárlósejtes anémiában megfigyelhető kóros negyedleges szerkezetű hemoglobín megjelenését egy aminosav megváltozása okozza, egy hidrofíli glutaminsav helyére apoláris csoportú valin kerül. Nem ez az egyetlen betegség, amely mögött a szupramolekuláris struktúrák megbomlása rejlik. Az atherosclerosisos plakkokban és az epekövekben szintén lamellás szerkezetű folyékony kristályok vannak.

Végül eljutunk az *élő sejt* szerkezeti elemeihez. Minden élő sejtben jelen van számos olyan szerkezeti egység, amely a liotróp folyékony kristályokra emlékeztet. Az anyagsere, növekedés, mozgás, szaporodás során ezek úgy változnak, mint a liotróp folyékony kristályok a duzzadás és száradás során. Több szerkezeti elem, megfelelő összetételű oldatban, külső energiabevitel nélkül, spontán felépülhet. Ilyenek bizonyos membránok, víruspeplonok, enzimkomplexumok és a baktériumok csillói és ostorai. A sejtmembrán, mely a sejt és környezete közötti anyagszerén túl számos más biológiai funkciót ellát, kétrétegű liotróp folyékony kristályra emlékeztet. A kettős réteget amfilil anyagok (lipidek és foszfolipidek), valamint fehérjék alkotják. Az élő szervezetekben az egyes szerkezeti elemek meglehetősen állandó környezetben, azonos ionkoncentráció, pH, hőmérséklet és más állandó paraméterek mellett

vannak jelen. Ezt az anyagesere biztosítja. A fenti ok miatt a szupramolekuláris rendszerek változásait csak bizonyos életjelenségek kapcsán figyelhetjük meg. Jó példa erre a szinapszis működése.

Az idegsejtek kapcsolata két olyan sejt membránjából áll, melyek között rés található. Az egyik sejt a membránja közelében ún. szinaptikus hólyagocskákat tartalmaz, melyeket kettős foszfolipid membrán határol, és tartalmuk az ingerületátvivő (mediátor) anyag. Nyugalomban a köbös folyékony kristályfázisnak felfogható hólyagocskák egyensúlyban vannak a sejtmembránnal: számuk, méretük, összetételük nem változik. Az idegimpulzus a  $K^+$  ionok  $Na^+$  ionokkal történő cseréjét, és kis mennyiségű  $Ca^{++}$  ion kiválasztását jelenti, ami a fenti egyensúly megbomlásával jár, mivel az egy poláris fejtő eső egyensúlyi terület  $Na^+$  ionok esetében kisebb, mint  $K^+$  és  $Ca^{++}$  ionoknál. Az egyensúly visszaállításához az amfifil anyagok egy része beépül a sejtmembránba, a mediátor anyag pedig a szinaptikus részbe kerül. Az ion-egyensúly visszaállítása után az amfifil anyagok visszaáramlanak a sejtbe. Leegyszerűsítve, jelen nézőpontunkból így működik a szinapszis. A sejt összetételének megváltozása az alapja az ionösszehúzódnak is. A sókoncentráció növelése, mint az agyagban, itt is a szerkezeti elemek közötti távolságok csökkenésével jár. Érdekes, hogy az izomban jelenlevő aktin és miozin fehérjeszálak in vitro is képesek az aktinomiozin komplex létrehozására, és ez a gél ATP és  $Ca^{++}$  ionok jelenlétében összehúzóódik és az izomhoz hasonló „munkát végez”. Hasonló folyamat lehet az alapja az egysejtűek amöboid mozgásának: az aktinomiozin gél periodikus duzzadása és vízvesztése a sejt plazma tovaáramlását váltja ki. Az aktin és miozin más szövetekben is részt vesz a sejtek vázát képező cytoskeleton kialakításában.

A különböző tulajdonságú rétegek egymás utáni ismétlődése, a folyékony kristály analógiájá más szervezetben is megtalálható, például az agykéreg látási információ feldolgozó részében.

Összefoglalva, látjuk, hogy mind az élő, mind az élettelen természetben széles körben elterjedtek azok a periodikusan viselkedő, határozott elrendezésű struktúrák, melyek alapelemei rétegek, hengerek vagy gömbök lehetnek, a köztük elhelyezkedő vízzel, mely a szilárd és a folyékony halmazállapot közti tulajdonságokat mutatja. Duzzadás vagy vízvesztés esetén ezek a rendszerek átalakulnak, de elrendezettségüket megőrzik. Az ilyen struktúrák egyöntetűsége, mely a téglától és a porcelántól kezdve, a talajon át, a legfejlettebb élő szervezetekig egyaránt megfigyelhető — a természet egységét jelzi.

I. E.

Szuperhúr:  
egy mindenre jó elmélet?

*New Scientist*, 1985. augusztus 29.

A fizika régi célja a kölcsönhatások egy-egy elméletének megalkotása. A részecskefizikusok három kölcsönhatást ismernek részleteiben: a gyengét, az elektromágnesest és az erőset. A múlt században még közéjük tartozott volna a gravitáció is, de arról *Einstein* kimutatta, hogy nem kölcsönhatás, hanem a téridőnek tömegek hatására létrejött görbülete. Van továbbá a kvantumelmélet, mely nem egy kölcsönhatás elmélete, hanem — mondhatnánk — egy szabálygyűjtemény, pl. arról, hogy a pontszerű testeket sem lehet egyetlen helyadattal jellemezni, hanem hullámfüggvényük van, egy mérésben bizonyos eredményt kapni nem egyszerűen helyes vagy helytelen, hanem minden eredményhez tartozik egy valószínűség, persze 0 és 1 között, és így tovább. A régóta keresett egyesített „igazi” elmélet valahogyan úgy nézne ki, hogy alkotnánk valamilyen formalizmust, mely egyszerre leírná az összes kölcsönhatást (mint ahogyan az elektromágnesesség elmélete egyszerre adja az elektromos és mágneses kölcsönhatásokat, aszerint, mozognak-e a töltések, vagy nem), ezt elhelyeznők egy görbült téridőben, és a kvan-

tumelmélet szabályainak megfelelő módon számolnánk az elméletben.

Sajnos, ez egyelőre nemigen megy. Először is, vegyük a legjobban ismert kölcsönhatást, az elektromágnesességet. Ennek Maxwell-egyenleteit a tapasztalat számtalanszor ellenőrizte, igen nagy pontossággal. Mégis, mikor megalkotjuk kvantált változatát (kvantumelektrodinamika), az elmélet bizonyos valószínűségekre, tömegekre és hasonlókra végteleneket ad, ami nyilvánvalóan helytelen. E végtelenek eltávolítására a kvantumelektrodinamikában kidolgozták az ún. renormálási eljárást. Ez az alábbi rendkívül leegyszerűsített példával szemléltethető. Az elektron tömege végtelennek adódik saját erőterének járuléka miatt. Akkor tegyük fel, hogy erőtere nélkül a „csupasz” elektron tömege mínusz végtelen volna; ez erőltetett, de cáfolhatatlan, mert töltetlen elektron nincs. Ezek után a két végtelen összege már véges, és a „csupasz” elektron megfigyelhetetlen tömegét „megválaszthatjuk épp akkora mínusz végtelennek”, hogy az együttes tömeg annyi legyen, amennyinek ismerjük. Ilyen műveletekkel a kvantumelektrodinamika bizonyos jóslatai végessé és a tapasztalattal egyezővé válnak, pl. a végessé tett tömegű elektron pont úgy szórja a fényt, ahogy a kísérletek mutatják. A kvantumelektrodinamika renormálható elmélet, és jóslatai (amennyit kiszámítottak) renormálás után helyesek. Ha egy elmélet (itt most érdektelen okokból) nem renormálható, akkor baj van, mert ha egyetlen végtelen is fellép a számítások során, akkor az már eltávolíthatatlan.

A legutóbbi években megalkották az ún. Nagy Egyesítést, amely célja szerint a három alapvető kölcsönhatás egyesített elmélete kíván lenni. Hogy helyes elmélet-e, az olyan jóslatainak kísérleti ellenőrzésével dönthető el, mint pl. a protonbomlás; eddig még egyetlen bizonyítékot sem ismerünk, de végleges cáfolatot sem. Mindenesetre, amennyire tudjuk, az elmélet renormálható, tehát legalább értelmes véges jóslatokat képes adni. De a gravitáció a képen kívül marad.

Ennek oka igen egyszerű. Képzeljük egy pillanatra, hogy a gravitáció is kölcsönhatás, amelynek erősségét adják az általános relativitáselmélet egyenletei. Próbáljuk megkvantálni: az eredményben renormálhatatlan végtelenek lesznek. Persze, a gravitáció nem kölcsönhatás, hanem térgörbület, de hogyan kellene geometriát kvantálni?

Előbb tehát az általános relativitáselmélet (gravitáció) és a kvantumelmélet összeegyeztetésével kellene dűlőre jutni. Erre szolgál egy kb. 10 éves ötlet, a szupergravitáció. Mindenki előtt világos, hogy a térben az eltolás vagy elforgatás szimmetriaművelet: a világban nincs eleve kitüntetett hely vagy irány; ami számít, az csak a részecskék *egymáshoz viszonyított* helyzete. Mármost a részecskéknak van egy tőlük el nem vehető saját perdülete, a spin; ennek nagysága  $\hbar/2\pi$ -nek vagy feles (pl. elektronra) vagy egész (pl. fotonra) számú többszöröse ( $\hbar$  a Planck-állandó). Elforgatáskor a spin iránya megváltozik, de nagysága nem. Tegyük fel, hogy vannak olyan szimmetriaműveletek is, melyek a perdület nagyságát is változtatják. Ezeket nem tudjuk a 4 dimenziós téridőbe „belátni”, egyesek szerint 11 vagy 26 dimenziós világ kellene hozzájuk; a „felesleges” irányokba a világ önmagába görbül, mint egy henger. Persze, ha ez igaz, az elektronnak van egy egész spinű párja azonos tömeggel, és azt nem látjuk. De elképzelhető, hogy e szimmetria csak „közelítőleg” igaz, és az új részecske tömege nagy. Mármost legyen a nagy tér, melyben az új műveletek is dolgoznak, görbült: ez a szupergravitáció. Az új elmélet megalkotható úgy, hogy a részecskepárokhoz ellenkező előjelű végtelenek adódjanak, és akkor a végeredmény véges.

Pontosabban, a szupergravitációs elmélet a számítások során *eddig* nem adott végtelen eredményeket. De megmutatták, hogy nem renormálható: az első végtelen eredmény megjelenésekor (hogy erre mekkora az esély, az vitatott) az elméletet el kell majd vetni.

A gravitáció kvantálásával tehát mindig baj akar lenni. Ezért a legújabb ötlet az,

hogy először gravitáció nélkül kell indulni; ha csak később jelenik meg, talán majd beleillik a képbe. Az ötletet a húrelméletek adták. Ezek pl. egy mezont úgy képzelnek el, hogy az öt alkotó kvark és antikvark egy rugalmas húr két végén van; a húr különböző rezgési állapotai egyre növekvő tömegű különböző részecskéknél felelnek meg, ilyeneket a kísérletekben nagy számban látunk is. Két ilyen mezon egymással való kölcsönhatását elképzelhetjük úgy, hogy a hurok szabad végei valamit csinálnak egymással, majd szétválnak. Mármost két amerikai kutató, *M. Green* és *J. Schwartz*, ilyen hurokat vizsgált a szuperszimmetria magasabb dimenziós „szuperterében”; ezek a szuperhurok. A részecskék közötti kölcsönhatások nyitott hurokhoz tartoznak, míg a zárt hurok (amelyeknek saját két végük ragadt össze) gravitációt hoznak létre. De akkor a gravitációval tényleg nem kell külön törődnünk: a zárt húr is húr, tehát ha a szuperhurok elmélete (valahogyan, valamilyen térben) összefér a kvantumelmélettel, akkor már mindkettő összefér majd a gravitációval is.

Az ötlet reménykeltő, bár eszünkben kell tartanunk, hogy az elvégzendő feladat hatalmas és nagyon bonyolult, és a korábbi ötletek is reményteliek voltak (különben nem foglalkoztak volna velük). A kutatók még nem tudták matematikailag annyira megfogalmazni az új elméletet, hogy a kísérletekkel összehasonlítható jóslatokat kapjanak, de azt már tudják, hogy az új elmélet, ha egyáltalán működik, csak 10 dimenziós térben dolgozhat. És van egy érdekes eredményük: egy olyan anyag létezése, mely önmagában hasonló a minket felépítőhöz, de azzal nem hat kölcsön. Ez nem a sokat emlegetett antianyag: protonok és antiprotonok egymással gyenge, elektromágneses és erős kölcsönhatásban egyaránt érintkeznek, épp hogy csak összes töltésük ellentétes. Ez inkább valamilyen kísérteties anyag, amelyet mi csak gravitációs hatásán keresztül érzünk, mert pl. az általa kibocsátott „másféle” fotonokra a mi szemünk nem reagál, és hasonlóan van ez fordított irányban is.

Ha ez igaz volna, úgy képzelhetnők el a világegyetemet, hogy abban két, egymással nem törődő anyagfajta hatol át egymáson, anélkül, hogy észrevennék egymást, kivéve kölcsönös tömegvonzásukat. Nos, a csillagászok régóta mondják, hogy a világegyetemben több tömeg gravitációs hatását érezni, mint amennyi látható. Ezt megmagyarázhatná a szuperhúrelmélet, de sokkal egyszerűbb magyarázatokat is el lehet képzelni. Végül is egy fekete lyukot sem láthatunk.

**L. B.**

## Az égbolt leghíresebb gamma-forrása

*Zemlja i Vszelennaja, 1985. 6. szám;  
Nature, 1985. november 21.*

Napjaink asztrofizikájában a megfigyelési lehetőségek már az egész elektromágneses hullámhossztartományra kiterjednek. Az utóbbi évtizedben már az 50 megaelektronvoltnál (rövidítve MeV) nagyobb energiájú gamma-kvantumok kimutatása is sikeresen folyik. Még a gamma-csillagászat hőskorában, 1973-ban fedezték fel azt a forrást, mely a legizgalmasabbnak bizonyult ebben a tartományban, s különlegessége folytán a kutatók egyedi névvel látták el, Geminga névre keresztelték. Nem sok égitest büszkélkedhet ilyenekkel, de a Geminga alaposan rászolgál a megkülönböztetett figyelemre.

A Geminga mozaikszó, a Gemini (Ikrek) csillagkép nevéből (amelyben a forrás található) és a gamma szóból alkották, mivel a forrást kezdetben csak gamma-sugárzása révén ismerték. A Geminga azzal vonta magára a csillagászok figyelmét, hogy gamma-sugárzásának erőssége periodikusan változik, s a periódus értéke a felfedezéskor 59 másodperc volt. Sőt, a rendszeres megfigyelések révén azt is kimutatták, hogy a változás periódusa folyamatosan növekszik, a periódus két év alatt mintegy 0,2 másodperccel lett hosszabb.

Már a forrás gamma-sugárzásának fel-fedezésekor megindultak a próbálkozások, hogy más frekvenciákon is azonosítsák az adott irányban látszó valamelyik égitest-tel. Először a gamma-tartománnyal szomszédos röntgensugárzással próbálkoztak. A helyzetet elsősorban az nehezítette, hogy a gamma-távcsövek felbontóképessége jóval gyengébb, mint az egyéb frekvenciákon dolgozó teleszkópoké. Emiatt a gamma-forrás égi helyét csak fél fok pontossággal lehetett megadni (ekkor a Telehold szög-átmérője is). Ekkora térrészben természetesen több röntgenforrás is lehet, hogy az optikai források nagy számát ne is említsük.

A Geminga röntgensugárzásának azonosításában a sugárzás erősségének periodikus változása segített. A gamma-forrás helyét jelölő hibanégyzetben ugyanis csak az lehet a forrás röntgen-megfelelője, amelyeknek röntgensugárzása a nagyobb energiákon is megfigyelt rövid periódussal változik. Illetve, mire a röntgenforrással való azonosítása megtörtént, a periódus tovább növekedett, és 1983-ra már az egy percet is meghaladta.

A röntgenmegfigyelések felbontóképessége sokkal jobb, mint a gamma-sávban végzett méréseké, így az optikai azonosításhoz már csak az égbolt egészen kicsi felületét kellett átvizsgálni. A szóban forgó területen a legfeltűnőbb csillag fényessége alig éri el a 21 magnitúdót, azaz milliószorta halványabb, mint a szabad szemmel még éppen látható leghalványabb csillagok.

Mi okozhatja vajon a Geminga sugárzásának szokatlan energia-eloszlását? A gamma-sugárzás ugyanis ezerszerese a forrástól származó röntgensugárzásnak, és kétszázezerszer múlja felül az optikai forrásként gyanított csillag látható sugárzását. A Geminga viselkedésére kidolgozott modelleknek számot kell továbbá adnia a sugárzás periodikus változásának létrejöttéről, s a tetejébe még a periódus rohamos változásának okáról is.

Az első, egyben legkézenfekvőbb modell szerint az objektum neutroncsillag lenne. A hagyományos neutroncsillagok (pulzá-

rok) forgási periódusa azonban jóval rövidebb, mint a Gemingáé, s a forrás irányából érkező gamma-sugárzás erőssége csak akkor egyezne meg a mért értékkel, ha a Geminga a „szomszédunkban”, tőlünk csupán 30 fényévre lenne. Ha a lassan forgó neutroncsillagnak kísérője is van, azaz kettőscsillagról van szó, a modell akkor sem tökéletes. A sugárzáshoz szükséges energiát a másik komponensről a neutroncsillagra hulló anyag biztosítani tudja, de ha a neutroncsillag körül kialakuló gázgyűrűből a neutroncsillag tömeget fog be, akkor a tengelyforgásnak a megfigyeléssel ellentétben éppenséggel gyorsulnia kellene.

Egy másik, újabb keletű modell szerint a periodikus változás egy nagyon szoros kettőscsillag keringési periódusának felel meg, a kettőscsillagot pedig egy fehér törpe és egy fekete lyuk alkotja. A felszabaduló hatalmas energiát ebben a rendszerben is a sűrűbb csillagra, itt a fekete lyukba hulló anyag biztosítja. A könnyebb csillagról a nagyobb tömegű csillagra való anyagátáramlás jól magyarázza a keringési periódus növekedését.

A Geminga természetére vonatkozó modellek kidolgozásával egyidejűleg folytatódtak a megfigyelési munkák is, melynek során újabb meglepő felfedezés történt. A legalaposabb vizsgálatok során sem tudták kimutatni a Geminga optikai képének hitt csillagnál az egyperces fényesség-ingadozást, és az optikai, valamint az infravörös sugárzás energia-eloszlása is sejtetni engedti, hogy a „jelölt” közönséges csillag, s nem azonos a Gemingával.

E csillag környékén viszont csak két másik, sokkal halványabb csillag látszik a legnagyobb távcsövekkel készített felvételeken azon a szűk területen, melynek a röntgenforrás helye alapján tartalmaznia kell a Geminga optikai megfelelőjét. Mindenesetre az a két csillag már olyan halvány a Gemingánál észlelt gamma- és röntgen-sugárzáshoz képest, hogy a nagy energiájú sugárzás eredetét még nehezebb lesz megmagyarázni. Jelenleg a két halvány csillag sajátmozgását, vagyis a többi csillaghoz képest mért elmozdulását tanulmá-

nyozzák, melynek alapján az egyes csillagok távolságának durva meghatározása remélhető. Arra egyelőre nincs remény, hogy ilyen halvány csillagoknál ki lehessen mutatni a fényesség periodikus ingadozását, ami az azonosítást egyértelművé tenné. Az sem lehetetlen, hogy a Geminga optikai képe olyan halvány, hogy az általunk láttott egyik csillaggal sem azonos.

A Geminga csak a leghíresebb, de nem az egyetlen, 50 MeV-nél keményebb gamma-sugárzást kibocsátó, pontszerű gamma-forrás. Még mintegy húsz ilyen azonosítatlan gamma-forrást mutattak ki a speciális gamma-távessövekkel. Valószínűleg a Geminga-rejtély megoldásához is közelebb jutunk, ha egyik-másik „névtelen” gamma-forrás röntgenképének vagy netán optikai képének azonosítása sikerrel jár, illetve ha a többi forrásnál is kimutatható a sugárzás periodikus változása.

Sz. L.

## Merre tart a román logika?

*Korunk, 1985. 12. szám*

Az utóbbi két évtized nagy társadalmi-gazdasági megvalósításával egyidejűleg a román művelődés és tudományos kutatás is páratlan eredményeket ért el; egyebek között a logika terén születtek mind a hazai, mind a nemzetközi szakirodalomban értékelt tanulmányok. A logika tudományának látványos kibontakozása, a kutatások eddig nem ismert változatossága szükségessé tette egy „logikai térkép” (Nicholas Rescher) kidolgozását. Az alapvető kutatási irányok a következők lennének: az *elméleti logika* (hagyományos és szimbolikus logika), az *alkalmazott logika*, a *metalogika* és a *logika története*. A hazai kutatás az utóbbi két évtizedben valamennyi területen kiemelkedő eredményeket mutatott fel.

A hagyományos logika terén *Athanase Joja*, *Anton Dumitriu*, *Ion Didilescu* és *Petre Botezatu* munkásságát kell kiemelni.

E terület legemlékezetesebb vívmányai: *Petre Botezatu* operatív logikai rendszere, valamint *Ion Didilescu* és *Petre Botezatu* — világviszonylatban is a legteljesebbek közé tartozó — szillogisztikai kézikönyve.

A szimbolikus logikában matematikai és filozófiai képzettségű kutatók együttesen járultak hozzá a számítások tökéletesítéséhez és kifinomításához, valamint a diszciplína elméleti-értelemző jellegének megalapozásához. Az elismert matematikai képzettségű kutatók, *Grigore C. Moisil*, *Anton Dumitriu*, *Eugen Mihăilescu*, *Octav Onicescu* mellett az utóbbi két évtizedben új nevek sorakoztak fel: *Sergiu Rudeanu*, *George Georgescu*, *Eugen Radu* és mások. A román matematikai logika nagy úttörője *Grigore C. Moisil*, akinek a nem-hagyományos logikákban elért eredményei már rég elnyerték a nemzetközi elismerést, pályája végén is átütő sikert aratott a *fuzzy*-halmazok értelmezésével a polivalens logikában. *Eugen Mihăilescu* folytatta és kézikönyvbe foglalta külföldön is ismert tanulmányait a döntési eljárások nem Boole-féle normál formáiról. *Octav Onicescu* akadémikus a logika és a matematika elveiről kidolgozott érdekes tanulmányában, a matematika alapfogalmaiból kiindulva építette fel az igazság logikai elméletét. *Sergiu Rudeanu* a Boole-algebrákban folytatott tanulmányai által vált ismertté; egyes írásait külföldön is kiadták. *Eugen Radu* az intuicionista logikában, *George Georgescu* pedig a *Lukasiewicz-féle* algebrák tanulmányozásában tűnt ki. *Anton Dumitriu* nemzetközi szaktekintélynek számít; munkássága főleg a polivalens logikában és a paradoxonok kérdésében mutatott fel számottevő eredményeket.

A filozófia irányából érkező szakemberek eredményei kétségtől felveszik a versenyt az előbbiekével. Ezek közül *Petre Botezatu* a modern szillogisztikában, *Gheorge Enescu* pedig a szimbolikus logika elméletének terén ért el jelentős, széles körben elismert eredményeket. A szimbolikus logikában még kiemelendők: *Petre Bieltz* tanulmánya a dualitás kérdéséről, *Alexandru Surdu* kézikönyve az intuicionista

logikáról, valamint Teodor Dina monográfiája az induktív módszerekről. A fenti seregszemle csupán részleges tájékoztatást nyújt, a logika továbbfejlesztéséhez még számos kutató járult hozzá az utóbbi két évtizedben.

A kutatók különleges jelentőséget tulajdonítanak a logika gyakorlati alkalmazásainak. Említésre méltók Solomon Marcus és Sorin Stati törekvései a logika alkalmazására a nyelvészetben, és főleg Solomon Marcus kezdeményezései a művészeti jelenségek logikai-matematikai modellbe foglalására; a *Matematikai poézis* nagy nemzetközi sikert aratott, több nyelvre — egyebek között magyarra is — lefordították.

A logika technikai alkalmazására irányuló törekvéseket Grigore C. Moisil nyitotta meg a véges automatákról folytatott kutatásaiban. Ma már az ilyen jellegű vizsgálatok rendkívül népszerűek a matematikusok, fizikusok, mérnökök körében. Az utóbbi években pedig azt tapasztaljuk, hogy a matematikai logika mindinkább tért hódít a társadalomtudományokban is.

Közvetlenül a logika filozófiai alkalmazásának tekintetében Cornel Popa, *Mircea Țirnovăanu*, Sorin Vieru tevékenysége érdemel figyelmet. Cornel Popa kutatócsoportja a deontikus logika gyakorlati alkalmazásának lehetőségeit vizsgálja; kutatási eredményeiket két tanulmánykötetben tették közzé. Cornel Popa épp a közelmúltban adta ki a cselekvés elmélete és a formális logika viszonyáról írott kézikönyvét. Ugyancsak említésre érdemes *Gheorghe Enescunak* a filozófia és a logika összefüggéseiről írt dolgozata, amely utat nyit a dialektikus materializmusnak a modern logika eszközeivel való vizsgálata előtt.

A metalogikai kutatások gazdag hagyományokkal rendelkeznek Romániában. Athanase Joja számos értékes művet alkotott a logika filozófiájának terén, újabban pedig Anton Dumitriu tanulmányozta kritikailag a formalizálás és axiomatizálás kérdéskörét, és egy elméleti tanulmányban történelmileg vizsgálta a logika státusát. Petre Botezatu kiemelte a deduktív mód-

szer értékét és egyszersmind aninómáit; *Constituirea logicității* című posztumusz tanulmánya pedig a logika elméletének legeredetibb, legsikerültebb szintézise, amely átfogja a logika teljes problematikáját. Végül megemlítendő Petru Ioan munkássága; érdekes tanulmányt írt az axiomatika, majd *Logika és metalogika* címmel a szakma több vitás témájáról.

Végül, a logika történetéről is érdekes tanulmányok íródtak. Athanase Joja tanulmányai a logika történetének kulcskérdéseiről a marxista elemzés mintaszerű példáinak tekinthetők. A legkiemelkedőbb teljesítmény azonban Anton Dumitriu monumentális műve, *A logika története*, amelyet angolul is kiadtak, és amely egy külföldi recenzens szerint „tovább növeli a román tudomány jó hírét és nemzetközi tekintélyét”.

A mai román logika jellegzetes törekvése a szűk szakmai jelleg meghaladása, az inter- és metadisziplináris filozófiai vizsgálat a dialektikus és történelmi materializmus szellemében. Ez széles távlatokat nyit, megóv a szcientizmustól, a túlzottan elmélkedő filozófia csapdáitól. Mindezen sajátosságok egyben a román logika fejlődésében irányadó követelményeknek is tekinthetők. A lehetőségek tényleges megvalósulását azonban több terhelő körülmény nehezíti. Mindenekelőtt: az elmúlt évtizedekben számos jelentős szintézist fordítottak le román nyelvre, egy ízben Romániában zajlott le a tudomány filozófiájának, logikájának és metodológiájának világkongresszusa, de mindennek ellenére az információcsere, a különböző kutatóközpontokkal fenntartott kapcsolat, a szakirodalommal való ellátottság mégsem mondható kielégítőnek. Másodszor, a logikát mind elméletben, mind gyakorlatban vajmi kevesen ismerik. Márpedig a logika fejlődése nem lehet öncél, igazi rendeltetése, hogy kánonként és organonként egyaránt alkalmazzzák. A logikai témájú könyvek kiadása és vásárlása még nem jelenti, hogy a logikát ismerik, elsajátítják és alkalmazzák. És végül, a logikai kutatások egységes megszervezése, összehangolása, a

kutatók együttműködése, a logikai szakemberképzés hazai viszonylatban is elégtelen.

A mai román logikai iskola alkotó erőfeszítései, nagyszerű megvalósításai önmagukban is jelentős érvek arra, hogy a logika fontosságának megfelelő státust nyerjen az oktatásban, a tudományban és a gyakorlatban.

Sz. Zs.

## Növénypusztító műanyagok

*New Scientist, 1986. január 30.*

1949-ben a Rockefeller Intézet egyik kutatója tanulmányozott bizonyos vírusokat, amelyeket rovarok visznek át a növényekre. Hogy a rovarok szökését megakadályozza, minden növényt kis, egyedi, átlátszó műanyag sátorban termesztett, amelyek cellulózacetátból készültek. A növények gyengén fejlődtek, leveleiken foltok keletkeztek és két héten belül a legtöbb közülük elpusztult. A kutató, *Karl Maramorosch*, végül megállapította a károsodás okát, kimutatva, hogy azt a di-etil ftalát vegyület gőzei okozzák. Ezt a vegyületet a cellulózacetát előállításában használják. Azt is kimutatta, hogy a di-etil ftalát vízben feloldva mérgező bizonyos állatokra. Így például három grammnyi műanyagot bemerítve az akvárium vizébe, az egy négy centiméter hosszúságú aranyhalat 45 perc alatt elpusztított.

Tapasztalatait 1952-ben közölte a *Science* c. folyóiratban megjelent tanulmányában. Következtetéseit azonban elfelejtették, vagy nem tulajdonítottak neki jelentőséget, épp úgy, mint néhány más kutató közleményének, akik a következő években számoltak be hasonló tapasztalatokról.

Csak a 70-es–80-as években figyeltek fel újra az NSZK-ban és Nagy-Britanniában arra, hogy üvegházakban termesztett zöldségek, különösen a karalábé és a paradicsom, erősen károsodtak. Kimutatták, hogy a fémváz és az üveglapok között műanyag tömitést használtak, ami di-butil

ftalátot tartalmazott. Ez mérgező hatású volt a növényekre.

Felszólították a műanyaggyártókat, akik kertészeti használatra való anyagokat állítanak elő, hogy termékeik nem tartalmazhatnak di-butil ftalátot vagy di-izo-butil ftalátot, helyettük a kevésbé illékony di-decil ftalátot kell alkalmazni.

Meg kell jegyezni, hogy a di-butil ftalát gőzéire csak néhány növényfajta érzékeny. Azoknak az üvegházaknak vagy műanyag-sátraknak a levegőjében, amelyekben a vegyület gőzeire növények károsodtak, a di-butil ftalát koncentrációja általában alacsony volt. A mért legmagasabb koncentráció  $750 \cdot 10^{-12}$  gr/l volt, ami három nagyságrenddel alacsonyabb az emberre (rövid idejű tartózkodásra) megengedett, maximális szintnél. Egyelőre nem tudjuk, hogy bizonyos növények miért betegednek meg ettől.

Többet tudunk viszont a folyékony ftalátok hatásáról, amelyek bejutnak az emberi szervezetbe, például műanyag zacskóban tárolt vér transzfúziójakor vagy műanyagba csomagolt élelmiszer elfogyasztásakor. Valamennyire kimutatható hatásához szükséges mennyiség azonban igen nagy, 25 gr/kg nagyságrendű. A csomagolásra használt műanyagból kiszivárognak a ftalátok az élelmiszerbe, ha az zsírtartalmú.

Állatokon végzett kísérletekből kiderült, hogy patkányoknak élelmiszerben adagolt napi 500 gr/kg(!?) ftalát heresorvadást idéz elő. Úgy tűnik, hogy ezt a cink metabolizmusával kapcsolatos interferencia okozza. 3000 milliomodnyi az ételben, egyéb vegyszerek májrákkeltő hatását fokozza egérben.

A világon évente több mint öt millió tonna ftalátot állítanak elő, aminek nagy része az atmoszférába kerül. Ftalátot találtak a Mexikói-öböl vizétől a Japán fölötti levegőig. A cikk szerzői felhívják közlésre azokat, akiknek bizonyítékaik vannak a műanyagok lehetséges növénypusztító hatásáról.

V. Gy.

(Összeállította: Szentgyörgyi Zsuzsa)



## AZ MTA 1986. ÉVI KÖZGYŰLÉSÉNEK HATÁROZATA

1. A közgyűlés jóváhagyólag tudomásul veszi az Akadémia elnökének és főtítkárának vitaindítóját, illetve tájékoztatóját, az ezzel kapcsolatos felszólalásokra adott válaszokat, valamint a testületek és a Központi Hivatal elmúlt évi munkájáról írásban beterjesztett összefoglaló tájékoztatókat.

— A közgyűlés helyesli, hogy az Akadémia — folytatva eddigi gyakorlatát — a jövőben is vállaljon megkülönböztetett szerepet a társadalmi-gazdasági feladatok megoldásában; kezdeményezze nagy jelentőségű társadalmi kérdések interdiszciplináris vizsgálatának napirendre tűzését, majd a vizsgálatok eredményéről tegyen előterjesztést az illetékes főhatóságoknak és irányító társadalmi szerveknek;

— különösen fontosnak tartja az Akadémia közreműködését az egészséges életmód elterjedését, a lakosság egészségi állapotának javítását szolgáló programok kidolgozásában, az ezt szolgáló kutatások pénzügyi támogatásában, a társadalmi tudat kívánatos alakításában;

— sürgeti a felsőoktatási intézmények és az akadémiai kutatóhelyek együttműködésének fejlesztését, az együttműködés formáinak, módszereinek korszerűsítését; ennek érdekében — ideértve a posztgraduális képzés intézményesítésének továbbfejlesztését is — az elnökség lépjen fel kezdeményezőleg a felsőoktatási intézményeket felügyelő főhatóságokkal, valamint magukkal a felsőoktatási intézményekkel, és tegyen javaslatot a szükséges jogszabályi módosításokra; az Akadémia vizsgálja meg és szorgalmazza a Művelődési Minisztérium és más főhatóságok felügyelete alatt működő kutatóhelyek, valamint az akadémiai intézmények együttműködésének szorosabbra fűzését;

— felkéri az elnökséget, tegye meg a megfelelő lépéseket az új magyar nagylexikon mielőbbi kiadása érdekében; kezdeményezze az ehhez szükséges szervezeti és pénzügyi feltételek megteremtésére irányuló intézkedéseket, a munkálatokról megfelelő időközökben tájékoztassa a tagságot;

— meglelégedéssel veszi tudomásul a kormányzatnak azt a szándékát, hogy a tudományos teljesítmények fokozottabb megbecsülése érdekében újrarendezi a kiemelkedő tudományos teljesítmények anyagi megbecsülésének rendszerét;

— egyetértőleg tudomásul veszi az MTA kutatóhelyein elért kutatási eredményekről szóló előzetes főtítkári tájékoztatót; felkéri a főtítkárt, hogy — az elmúlt évi közgyűlési határozatnak megfelelően — az 1985-tel záruló ötéves tervidőszak kutatási tevékenységéről adjon értékelő összefoglaló beszámolót; egyetért a főtítkárnak azzal a javaslatával, hogy az MTA végezze el az alap- és a társadalomtudományi kutatások eredményeinek értékelését, ennek alapján határozza meg azokat a kutatási irányokat, amelyeknek támogatása különösen fontos;

— tudomásul veszi az OTKA-pályázatok elbírálásának eddigi menetéről adott főtítkári tájékoztatót; szükségesnek tartja a pályázatok elfogadásánál azoknak az elveknek az érvényesítését, amelyek szerint az értékes tudományos eredmények létrehozását ígérő kiemelt kutatások nyerjék el a szükséges mértékű támogatást;

— megerősíti elmúlt évi határozatának következő pontját: „Az Akadémia a sajtó, a tömegtájékoztatási eszközök igénybevételével is hasson oda, hogy a tudományos kutatásokról, helyzetükről, lehetőségeikről és eredményeikről a társadalom megfelelő ismereteket szerezhessen és eloszlassa az ezekről kialakítható tévhiteket.” Ezt a közgyűlés kiegészíti azzal, hogy intézményesíteni kell az Akadémia és a tömegtájékoztatás szervei közötti kapcsolatokat; törekedni kell arra, hogy a tömegtájékoztatási eszközök helyezzenek súlyt a nemzetközileg is elismerést kiváltó tudományos alkotók megismertetésére és illő méltatására; meg kell vizsgálni, van-e lehetősége a televíziónak arra, hogy a feliratos filmek arányának növelésével jobban bekapcsolódják az idegen nyelvek tanulásának megkönnyítésébe.

2. A közgyűlés meghallgatta Csibi Sándor levelező tag és Erdős Tibor, a közgazdaságtudomány doktora előadását „A hazai ipar piacképessége és a hazai szellemi élet” címmel. A vita alapján megállapítható, hogy a közgyűlésen egyetértés alakult ki az előadók által kifejtett koncepcióval.

— A közgyűlés különösen hangsúlyozza, hogy az ipari termékek piaci helyzetének javítására elkerülhetetlen a szellemi teljesítmények nagyobb és állandó bekapcsolása a teljes innovációs folyamatba; szükségesnek tartja a gazdasági mechanizmus korszerűsítésének, a szabályozó rendszer átalakításának a lehetőségekhez képest minél rövidebb időn belül való végrehajtását.

— Az ipar és a tudományos kutatás folyamatos, rendszeres és közös érdekeken alapuló együttműködésének javítása érdekében a kölcsönös lehetőségek feltárásával, sürgető gazdasági gondjaink és feladataink megoldása végett gyorsítani kell a már meglevő kutatási eredményeknek mielőbbi alkalmazásba vételét, egyidejűleg a hosszú távú folyamatok feltárásával az MTA-nak és az Ipari Minisztériumnak közösen ki kell jelölnie azokat a fejlesztési célokat, amelyekhez még jobban köthődhet az iparpolitika.

— A közgyűlés helyesli és támogatja az Ipari Minisztérium kezdeményezését közös elnökségi bizottság létrehozására az ipar alapvető fontosságú kérdéseinek folyamatos figyelemmel kísérése végett.

3. A közgyűlés meghallgatta és tudomásul veszi az Országos Műszaki Fejlesztési Bizottság elnökének tájékoztatását az OKKFT-vel kapcsolatos munkálatokról.

4. A közgyűlés megvitatta az MTA alapszabályainak módosítására beterjesztett javaslatot. A közgyűlés a módosító javaslatokat elfogadta, azzal, hogy

- a) a vitában elhangzottakat az elnökség mérlegelje és az általa szükségesnek ítélt szöveg-egyeztetéseket és -módosításokat hajtsa végre;
- b) felhatalmazza az MTA elnökét és főtítkárárt, hogy az előzőek szerint módosított alapszabály-javaslatot jóváhagyásra terjessze a Minisztertanácshoz; ennek megtörténte után készítse el és terjessze az elnökség elé a testületi ügyrend módosítására vonatkozó javaslatot;
- c) az elnökség a gyakorlati alkalmazás során szerzett tapasztalatok alapján az 1987. évi közgyűlésen tegyen javaslatot a továbbiakban szükségessé váló módosításokra.

5. A közgyűlés jóváhagyólag tudomásul veszi „Az MTA kutatóhálózatának középtávú fejlesztési koncepciója a VII. ötéves terv időszakára (1986–1990)” című dokumentumban foglaltakat.

6. A közgyűlés szükségesnek tartja a kutatási tevékenységet folytató nyugdíjas akadémikusok és minősített kutatók munkakörülményeinek megvizsgálását, kutatómunká-

juk feltételeinek javítását. A vizsgálat elvégzésére és a szükségesnek ítélt ajánlások kidolgozására alkalmi bizottságot kell kiküldeni.

7. A közgyűlés az Akadémia tiszteleti tagjaivá választotta az alább megnevezett külföldi tudósokat.\*

I. Osztály: *Austerlitz, Robert* (USA), *Halasi-Kun Tibor* (USA), *Korhonen, Mikko* (Finnország), *Naumann, Manfred* (NDK); II. Osztály: *Aretin, Karl Otmar* (NSZK), *Duby, Georges* (Franciaország), *Taylor, Alan John Percivale* (Anglia); III. Osztály: *Bardeen, John* (USA), *Carleson, Lennart* (Svédország), *Mössbauer, Rudolf L.* (NSZK), *Szekeres György* (Ausztrália); IV. Osztály: *Dakov, Mako* (Bulgária), *Goodman, Robert N.* (USA), *Mac Key, James* (Svédország), *Müller, Georg* (NDK), *Schönmuth, Georg* (NDK); V. Osztály: *Seitelberger, Franz* (Ausztria), *Thurau, Klaus* (NSZK), *Weber, George* (USA); VI. Osztály: *Beér János Miklós* (USA), *Hoff, Nicholas J.* (USA), *Záborszky János* (USA); VII. Osztály: *Gutmann, Viktor* (Ausztria), *Simionescu, Cristofor* (Románia), *Snatzke, Günther* (Ausztria); VIII. Osztály: *Jacob, François* (Franciaország), *Říman, Jozef* (Csehszlovákia), *Schally, Andrew Victor* (USA), *Wang, Ying-lai* (Kína); IX. Osztály: *Weichelt, Wolfgang* (NDK); X. Osztály: *Kautzleben, Heinz* (NDK), *Kostrowicki, Jerzy* (Lengyelország), *Mensching, Horst* (NSZK).

8. A közgyűlés *Somos András*t és *Polinszky Károly*t, az MTA rendes tagjait megválasztotta — az 1990. évi tisztújító közgyűlésig terjedő időszakra — az elnökség tagjaivá.

9. A közgyűlés felhatalmazza az elnökséget a közgyűlési határozat végleges szövegének megállapítására; egyben felkéri a közgyűlésen elhangzott, de a jelen határozattal nem érintett javaslatok megvizsgálására és — ha indokolt — a szükséges intézkedések megtételére, továbbá arra, hogy a közgyűlésen elhangzott valamennyi javaslattal kapcsolatos állásfoglalásról, intézkedésről — szükség szerint és megfelelő időben — tájékoztassa a javaslattevőket.

## Az Akadémia alapszabályainak módosítása

A Magyar Tudományos Akadémia jelenleg hatályos alapszabályait (a továbbiakban Alapszabály) az 1979. évi rendes közgyűlés állapította meg, és a Minisztertanács a 27/1979. (VIII. 1.) MT számú rendeletével hagyta jóvá.

Az Alapszabályban rögzített szervezeti és működési elvek, rendelkezések többsége a gyakorlatban jól bevált. Várhatóan a továbbiakban is meg fog felelni az igényeknek. A szabályozás azonban néhány vonatkozásban már elavult, hiányos vagy elégtelen. Ezért az Akadémia elmúlt évi közgyűlése szükségesnek ítélte az Alapszabály felülvizsgálatát. Hangsúlyozta, hogy időszerűvé vált különösen az MTA feladatainak újrafogalmazása, továbbá a testületi szavazási rend és határozathozatali eljárás

egyszerűsítése, valamint általában a demokratikus jogok és biztosítékok kiszélesítése.

A felülvizsgálat ideje alatt alkotta meg az Elnöki Tanács az 1986. évi 5. sz. tvr-t. Ez — új feladatként — az Akadémiára ruházta az alapkutatások és — némi megszorítással — a társadalomtudományi kutatások országos irányítását. Az Akadémiáról szóló felső szintű jogszabály változása természetszerűen érinti az Alapszabályt, amelyet ez okból szükségképpen módosítani kell. Ez egyszerismind alkalom volt arra, hogy sor kerüljön az elmúlt évi közgyűlés által igényelt felülvizsgálat eredményeinek hasznosítására is.

Az Alapszabály ez évi közgyűlésen elfogadott módosítása — lényegileg — három irányt követ.

\* Tudományterületük, illetve tudományos munkásságuk ismertetését l. a Magyar Tudomány 1986/6. számában.

1. Az Akadémia feladatainak az 1986. évi 5. sz. tvr.-hez igazodó újrafogalmazása, s ezzel összefüggésben a belső szervezeti és működési rend részleges módosítása annak érdekében, hogy az Akadémia központi szervei hatékonyabban végezhesék munkájukat.

E körbe tartoznak az alábbi módosítások:

a) Az Alapszabály kiegészül az alap-kutatások és a társadalomtudományi kutatások országos irányításából eredő akadémiai feladattal, az új törvényerejű rendelettel egyezően (1., 3., 5., 18. és 30. §).

b) Rögzíti azt az újabb fejleményt, hogy az Akadémia gondoskodik az országos tudományos kutatási alap (OTKA) és a rendelkezésre bocsátott más anyagi eszközök szabály szerinti kezeléséről és elosztásáról (3. és 30. §).

c) Az Alapszabály 28. és 29. §-ának kiegészítése, illetve módosítása az eddiginél hangsúlyosabbá teszi a testületi szervek (elsősorban a közgyűlés és az elnökség) meghatározó szerepét az alapkutatások és a társadalomtudományi kutatások irányításában. Fontos ebből a szempontból az a jogszabályi kijelentés, hogy — az alapkutatások és a társadalomtudományi kutatások tekintetében — a közgyűlés és az elnökség állásfoglalásai irányadók. Ennek megfelelően a főtítkári feladata, hogy érvényt szerezzen ezeknek az állásfoglalásoknak.

d) Az Alapszabály a korábbinál valamelyest határozottabban írja körül az MTA elnökének felelősségét és a gyakorlatban amúgy is már érvényesülő jogkörét (23. és 32. §). Az elnök elsődleges feladata a közgyűlés és az elnökség állásfoglalásainak, ajánlásainak képviselése az Akadémia tevékenységében; az elnök az Akadémia tevékenységi területein folyó munka összehangolására hivatott akadémiai koordinációs értekezletnek a vezetője.

2. A demokratikus jogok és biztosítékok kiszélesítése, valamint a testületi szavazási rend és határozathozatali eljárás egyszerűsítése.

Ez a törekvés nyilvánul meg a következőkben:

a) A közgyűlés szerepének erőteljesebb hangsúlyozása és különösen hatáskörének bővítése (3. § (3) bekezdés kiegészítése). Ennek alapján pl. a közgyűlés számára tartatik fenn minden esetben a főtítkári és a főtítkárhelyettesek kinevezésére, illetve felmentésére irányuló javaslatlatterjoga. Két közgyűlés közötti időszakban ezt eldönt az elnökség is megtehetette.

b) A testületi szervek határozatképességére és szavazási eljárására vonatkozó

számos rendelkezés mindmáig „csupán” ügyrendi szabállynak minősült. Ezentúl alapszabály fogja rögzíteni egyebek között a vezető tisztségviselők folyamatos cserélődését, a titkos szavazás kötelező eseteit, a tisztségekre történő jelölés módját stb. Ezzel tartósabbá és biztosabbá válik hatályosulásuk. (Az ügyrendi szabályokat az elnökség állapíthatja meg, illetve módosíthatja.)

c) Vezető tisztségekre csak egyszeri újraválasztást enged meg az új szabályozás. Korábban — bár kivételesen — többszöri újraválasztásra is lehetőség nyílt.

d) A régebbi rendelkezésekkel ellentétben — amelyek az előterjesztések elfogadásához általában elegendőnek tartották az egyszerű (viszonylagos) szavazattöbbséget — a módosítás nyomán valamely előterjesztés (javaslat) határozattá emeléséhez a szavazásra jogosultak több mint felének az „igen” szavazata szükséges.

e) A „feltétlen többség” elvének érvényesítésével elesik a szavazatarányok (igen, nem, tartózkodom) számításának a gondja. Ezzel az egész szavazási eljárás egyszerűbbé is válik.

3. Az Alapszabály hatályba lépése óta eltelt időszakban megváltozott az Akadémia tevékenységét közvetlenül érintő néhány jogszabály (pl. új törvény született az oktatásról), vagy a gyakorlat alakított ki néhány új szervezeti formát, eljárást vagy szempontot, amelyet indokolt „törvényesíteni”. Ezek a körülmények, igények indokolják a módosítások harmadik csoportját.

a) Az Akadémia egyik főosztályi szintű szervezeti egysége a tudományos testületi titkárság. Erről az Alapszabály nem tett említést, a kiegészítés ezt a hiányt pótolja 4. §. (2) bek.)

b) Néhány év óta ismeretes a tagjelölés interdiszciplináris előkészítése, amelyet a testületi ügyrend szabályoz (2/B pont). Ez sürgetővé teszi olyan rendelkezés beiktatását, amely világossá teszi a tagok hovatartozását. E szerint az Akadémia tagja ahhoz az osztályhoz tartozik, amelynek javaslata alapján taggá választották. Ha több tudományos osztály tett javaslatot, az elnökség a megválasztás után állapítja meg a tag hovatartozását. Az elnökség dönt akkor is, ha — nyomós okból — utóbb változtatásra van szükség.

c) A szakmai kiválóság, a tudományos teljesítmények elfogulatlan értékelése, az akadémiai tagság korösszetételének javítása és más fontos követelmények következtetés érvényesítése indokolja, hogy a tagjelöléseket megfelelő irányelvek befolyásolják. Hasonlóképpen fontos a tudományos

könyvkiadás irányítása. Ezért egészül ki az Alapszabály azzal, hogy az elnökség meghatározza az esedékes tagjelölésnél érvényesítendő irányelveket, továbbá az osztályok éves könyvkiadási arányait (14. §).

d) A módosítás hivatott összhangba hozni az Alapszabályt az új oktatási törvénnyel, illetve végrehajtási szabályaival (18. §).

e) Az Alapszabály kiegészítése az állandó bizottságok feladatkörét gazdagítja (21. §).

f) A módosítás intézményesíti a közel egy éve eredményesen működő alelnöki osztályközi bizottságokat (24. § 3. bek.).

g) A legutóbbi tisztújításnál követett gyakorlatot szentesíti az a kiegészítés, amely szerint a közgyűlés által felmentett, de újra nem választott elnök és alelnök öt éven át szavazati joggal rendelkező tagja az elnökségnek. (Értelemszerű változtatással ugyanez a főtítkarra is vonatkozik.)

Az Alapszabály — a felsorolt érdemi változásokon túl — némileg módosult szövegszerkesztési szempontból is, ennek tételes ismertetése azonban felesleges lenne.

A módosított Alapszabály a Minisztertanács jóváhagyásával lép hatályba.

## Az elnökség napirendjén: a tudományos könyv- és folyóiratkiadás

Alkalmi bizottság előterjesztésében tárgyalta meg az Akadémia elnöksége 1986. áprilisi ülésén a tudományos könyvkiadás helyzetét. A bizottság figyelembe vette az Akadémiai Kiadósn kívül hét, tudományos könyvkiadást (is) végző hivatásos kiadóvéllalat helyzetét, illetve az Akadémia tudományos osztályain e tárgykörben lefolytatott viták tapasztalatait. Az alkalmi bizottság nem foglalkozott a nem hivatásos kiadók — egyetemek, könyvtárak, műzeumok — kiadásában megjelent művekkel, jóllehet, azok száma az utóbbi években számottevő és növekvő volt.

Az előterjesztés abból indult ki, hogy a tudományos kutatómunkának és a tudományos könyv- és folyóiratkiadásnak összefüggő, szerves egységet kell alkotnia, de ma e szoros kapcsolat hiányában ellentmondásos a helyzet: a kutatások viszonylagos tervszerűsége, szervezethez nem folytatódik az elért eredmények, különösen pedig az alapkutatások — vállalkozásként többnyire veszteséges — publikálásában. A hivatásos kiadók közül az Akadémiai Kiadó érzi ennek legtöbb hátrányát, ezért halaszthatatlanul tisztázandó az Akadémia és kiadójának viszonya, különös tekintettel az Akadémia kezdeményezte témák finanszírozásának módjára.

A jelentés a nyolc kiadó tudományos könyvtermésének mutatóit elemezve megállapítja, hogy míg összességében kiadványaiknak 17,5%-a, a teljes példányszám 8,2%-a minősíthető tudományosnak, addig az Akadémiai Kiadónál az akadémiai kezdeményezésű kiadványok szinte kivétel nélkül tudományos műnek minősülnek, átlagpéldányszámuk pedig feltűnően alacsony, mert többségük a szakemberek viszonylag kis létszámú csoportjaihoz szól. Az sem mellékes tényező, hogy az össze-

hasonlított kiadók közül az Akadémiaiainál legalacsonyabbak a honoráriumok (esetenként a magasabbaknak csupán egyharmadát képezik), így a szélesebb olvasótáborhoz szóló műveket neves tudós szerzők gyakran a bátrabb honorárium- és példányszám-politikát folytató kiadóknál jelentetik meg.

A vizsgált három évben a közreadott tudományos *könyvek száma* a nyolc kiadónál nem változott érdemlegesen, a tudományos művek első kiadásának példányszáma viszont érezhetően csökkent. Ennek egyik oka, hogy a forgalmazó vállalatok növelni igyekeznek a forgási sebességet. A tudományos könyv viszont nem szezoncikk, egy-egy műnek 3—10 évig kellene kaphatónak lennie, csakhogy ennek akadály a jelenlegi érdekeltségi rendszer, amit új szabályozók bevezetésével lehetne megváltoztatni.

A bizottság véleménye szerint jelentősen javulhatna a tudományos könyvek értékesítése *szakosított propaganda* eredményeként (az általános propaganda hatékonysága 1—2%, a címlistákra alapozotté elérheti a 12—15%-ot); a külföldi propaganda hatásfokának megjavítására pedig ennél is nagyobb szükség volna.

A tudományos könyvkiadás *vesztesége* a 8 kiadó adatai szerint három év alatt csaknem *megkétszereződött*.

A kiadói veszteségek rohamos növekedésének legfőbb tényezője a nyomdaköltség emelkedése, de magasabbak lettek a vállalati általános költségek és némileg a bértételek is. A kiadók bevétele a tudományos művekből nem éri el a ráfordított nyomdaköltség összegét. A tudományos könyvek első kiadásából származó kiadói veszteségek átlagosan elérik, sőt meghaladják az összes ráfordítás felét, a teljes

tevékenységre vetítve pedig a veszteségarány kb. 12%-os.

Az alkalmi bizottság tagjai megfogalmazták azt a kérdést: milyen határokig lehet és szabad a gazdaságossági szempontokat előtérbe helyezni a művelődéspolitikával szemben. Az ugyanis kétségtelennek látszik, hogy a tudományos könyvkiadás belső forrásokból nem növelhető, sőt még szintentartása sem oldható meg.

A könyvkiadás *üteme* az Akadémiai Kiadónál elsősorban a társadalomtudományok területén lassult le, amire beszédes példa a „Történelmi és kulturális emlékeink feltárása, nyilvántartása és kiadása” című főirány kutatásai publikálásának gondja, mert a cím ellenére kutatási pénzből a megjelentetés nem támogatható.

Differenciáltabb kiadáspolitikával csökkenteni lehetne a gondokat, pl. elsősorban olyan „alapműveket” kellene megjeleníteni, amelyek egy-egy tudományterület számára időtállóan látszanak, ezért nagyobb példányszámuk indokolt lenne. E mellett a főhivatású kutatóhelyek az eddigénél nagyobb lehetőséget kapnának önálló publikációs tevékenységre.

A tudományos *folyóirat-kiadás* ügyével az alkalmi bizottság nem tudott megfelelő mélységben foglalkozni, mert nem végezhetett érdemleges felméréseket, csupán régebbi adatokra támaszkodhatott. Az 1971-ben megjelent 522 tudományos periodika száma 1980-ig, sőt napjainkig lényegében nem változott. De a stabilitás mellett a folyóiratoktól ellentmondásos kép alakult ki azzal a végkicsengéssel, hogy mind az akadémiai, mind az egyéb intézményeknél megjelenő folyóiratok egy részénél bizonyos tartalmi és szemléletbeli korszerűsítés szükséges.

Nem kielégítő a tudományos folyóiratok terjesztése sem: a postának a kiszállításért a folyóiratok árának 31%-át kell kifizetni. Ez joggal tartható irreálisan magasnak.

Az alkalmi bizottság végezetül *javaslatokat* fogalmazott meg az elnökség részére. A többi között kívánatosnak tekintette a központi dotáció növelését és átvitelének lehetőségét a következő évről; a közművelődési szempontból legfontosabb standard művek folyamatos vásárlási lehetősége érdekében új készletfinanszírozási rendszer kialakítását; kedvezőbb postai díjszabást; differenciáltabb kiadáspolitikai alkalmazását és néhány konkrét módosítást a pénzügyi, jogi, technikai feltételekben.

Az Akadémia feladata a tudományos könyv- és folyóiratkiadásról szélesebb összefüggésben — tehát nemcsak az Akadémiai Kiadó tevékenységére hagyatkozva — a Tudománypolitikai Bizottság részére előterjesztést készíteni. Az alkalmi bizottság

jelentése első változatnak tekinthető, amihez a felszólalók kiegészítéseket javasoltak az idegen nyelvű kiadás jelentőségének fokozott hangsúlyozásával, annak megemlítésével, hogy a természet tudományokban a folyóiratok szerepe nagyobb a könyvekénél; a folyóiratok rendszeres, időbeli megjelenésének hangoztatásával és a korszerű technikai feltételek alkalmazásának radikálisabb igényével. Többen is utaltak a „camera ready” módszer alkalmazásának kiszélesítésére és arra, hogy olyan nyelven kell kiadni a jó műveket, amelyen legtöbben olvassák a világban. Nem helyeselték, hogy egy-egy alapmű magyar kiadása időnként zúzdába kerül, jóllehet idegen nyelven elfogy. Másfelől esetenként egy-egy könyvet nem is kellene magyarul közreadni, hogy ezzel is serkentsék a kutatókat idegen nyelv tanulására. Hangot kapott a vitában annak óhaja, hogy szűnjön meg a tudományos kiadás akadémiai monopóliuma, jöjjön létre rangos egyetemi kiadó is — ez sok problémát megoldhatna. Szóba került még a tudományos osztályok felelőssége a kiadványok tekintetében, hiszen az Akadémiai Kiadó saját kezdeményezésű kiadványainál lényegesen kisebb a ráfizetés mértéke, mint az osztályok által javasolt művek esetén.

\*

Szervesen kapcsolódott az első napirendi ponthoz az a javaslat, amely az *akadémiai könyvtervek összeállításának és a könyvkiadás mechanizmusának megújítására* irányult. Az elnökség felkérésére a kiadó és a Kiadói Tanács készítette el a tervezés és a könyvkiadás új modelljét, hangsúlyozva, hogy bár az akadémiai könyv- és folyóiratkiadás sem szaktudományi, sem tudománypolitikai tekintetben nem választható szét, ezúttal csak a könyvkiadásról van szó.

A javaslat szerint az akadémiai könyvkiadási tervek elkészítése továbbra is a tudományos osztályok joga és kötelessége lenne, de a szaktudományi szempontok prioritása mellett több figyelmet kapnának a gazdaságosság szempontjai: 1987-től ívkeret-tervezés helyett *forintheret-tervezésre* térne át az Akadémia.

Az akadémiai kezdeményezésű, veszteséges könyvek fedezetétül külön költségkeret biztosítandó a következő formákban az állami dotáció részeként; az Akadémia költségvetéséből; a nyereséges kiadványokból, ill. a kiadó nyereségéből.

A tervezés fázisában a kiadó kellő időben az osztályok rendelkezésére bocsátja az egyes kéziratokra vonatkozó részletes szakmai és gazdasági dokumentációt, ezen belül az egyes könyvek várható veszteségének mértékét, ami a tárgyalások, illetve

az osztály-megfontolások reális alapját képezné. Az operatív tervbe csak nyomdákész kéziratokat vennének fel. Az osztályok feladata az elkészült művek közreadásához a kiadói prioritás biztosítása.

A Kiadói Tanács által jóváhagyott operatív terveket a kiadó köteles lenne tételesen megvalósítani, illetőleg a módosítás-hoz az illetékes osztály elnökének és akadémikus könyvfelelősének hozzájárulását kérni.

Javaslat került az elnökség elé a könyvkiadási dotációnak a tudományos osztályok közötti szétosztására is az előbbi irányelvek szellemében. A javaslat szerint 1987-ben — átmenetként — a dotáció mértékét az előző három évben kialakult arányokhoz lehetne viszonyítani. Az Akadémiai Kiadó tapasztalatai szerint azonban az egyes tudományterületeken nagy eltérés tapasztalható az egy-egy műre eső ívenkénti átlagos dotációsükséglet tekintetében, ezért nem volna helyes az ívkeret elosztásában érvényesülő arányokat mechanikusan továbbvinni. Később az elnökség évről évre kialakítaná az elosztás arányát, figyelembe véve azt, hogy a dotációval jól gazdálkodó egységek a nyereségükből származó előnyöket megtarthassák.

A javasolt változtatások élénk vitát váltottak ki az elnökség ülésén. Nem mindenben volt világos az elosztás új mechanizmusa, egyesek szerint túlságosan bonyolultnak, hosszadalmasnak és bürokratikusnak látszott a javasolt rendszer. Az elnökség a felhalmozódott kéziratok mennyiségének gyors csökkentését várná a kiadótól, ezt viszont nehezíteni látszik a kétlépcsős rendszer.

A vita végső konklúziójaként az elnökség elvileg foglalt állást és elhatározta, hogy elfogadja a dotáció szétosztására vonatkozó kiadói javaslatot. Egy év múlva kéri a kiadótól a radikálisabb változtatásokat tartalmazó javaslat kidolgozását. Abban, hogy a kiadónak megnövekedjék-e döntési jogköre, a tudományos osztályoknak kell adigra állást foglalniuk.

A továbbiakban az elnökség a közgyűlés előkészítésével foglalkozott.

## A környezet savasodásáról

tárgyalt 1986. június 10-én az elnökség. A vita alapját az Akadémia, ill. az Országos Környezet- és Természetvédelmi Hivatal közös albizottságának előterjesztése képezte. Két éven át foglalkozott összesen nyolc albizottság a problémakör egészével, vizsgálva a kibocsátott kéndioxid és nitrogéndioxidok mennyiségét és hatását a víz-

minőségre, a természetes élővilágra, a talajra, az ember egészségére, az állategészségügyre, valamint az épületek, fém szerkezetek korróziójára. A végső formában összeállított tanulmányt széles körű, több menetes vita előzte meg. A szakemberek a vizsgálatokkal arra kerestek választ, hogy a környezet savasodásából eredő károk és veszélyek miképpen csökkenthetők elfogadható szintre.

Eltérő nézetek tapasztalhatók a környezet savasodásának megítélésében. Bár általánosan elfogadottnak tekinthető az a vélemény, miszerint a savasodás fő forrása a savanyú szervesanyagok bomlása által okozott természetes talajsavanyosodáson kívül az antropogén eredetű savas légköri ülepedés (a széntüzelés, az olajtüzelés, a közlekedés és a műtrágyázás révén), ezek arányának meghatározásában a nézetek eltérőek. Egyesek szerint a környezet savasodása a felgyorsult *erdőpusztulás* alapvető okának tekinthető; mások szerint az erdő pusztulás inkább biotikus eredetű (gombák, rovarok stb. okozzák). A tapasztalat valóban nem mutat egyértelmű összefüggést az erdőpusztulás és a talaj savanyodása között.

A savas vagy savképző vegyületek nedves és száraz ülepedése a környezet savanyodásának egyik oka, ami magában foglalja a légkörön keresztül terjedő valamennyi gáznemű, cseppfolyós és szilárd halmazállapotú savas és savképző vegyület csapadékkal történő kimosódását, ill. annak hiányában száraz ülepedését. Legfontosabbak a kéndioxid, a nitrogén-oxidok, a sósav, a kénsav, a salétromsav, egyes szulfát- és nitrát vegyületek, és fontos szerepet játszanak a fotokémiai oxidánsok, mint pl. az ózon.

A csapadék savas kémhatását Magyarországon a *kénsav* és a *salétromsav* általánosan 3 : 1 arányban okozza. A legutóbbi évtizedben a kénsav nedves ülepedése nem változott, viszont évi 4–5%-kal nőtt a salétromsav csapadékvízben mért koncentrációja. Hazánk területére évenként 214 ezer tonna kénnel és 245 ezer tonna nitrogénnel egyenértékű vegyület rakódik le, amiből 111 ezer tonna oxidált nitrogénvegyület, 134 tonna pedig ammónium és ammónia.

Jelenlegi öt éves tervünkben a kéndioxid okozta légszennyezés viszonylagos csökkenésével számolhatunk, ami az új, a környezetvédelem követelményeit figyelembe vevő kéntelenítő berendezések alkalmazásától várható. A jövőt illetően Magyarország Helsinkiben húsz más országgal közös megállapodást kötött 1985-ben, vállalva, hogy az 1980. évi kéndioxid-kibocsátást 1993-ig 30%-kal csökkenti.

A hazai *felszíni vizek* többségében savanyodás gyakorlatilag még nem tapasztalható. Mivel a felszíni vizek minőségét főképpen a csapadék összetétele és a vízgyűjtőterület jellemzői határozzák meg, ezek minőségi változásai a felszíni vizek minőségét is módosítják. A felszíni vizek elsavanyodása tehát elsősorban a vízgyűjtő terület puffer-rendszereinek függvénye. De elsavanyodhat a talajvíz is hosszán tartó savas terhelés hatására, ami mészszegény talajú és magas talajvízszintű területeken fordul elő. Az elsavanyodott felszíni és felszín alatti vizek erősen korrózív tulajdonságúak és oldott fémtartalmuk miatt alkalmatlanok emberi fogyasztásra.

Összességében az elmúlt 30–40 évben a talajok jelentős részének nagymértékű savanyodása észlelhető. A mezőgazdaságban a megművelt savanyú talajok az ország területének csaknem 30%-át képezik. A hazai szántóknak alig 38%-a tartalmaz felszíni rétegében a savasodás okozta hatásokat közömbösítő karbonátokat. A műtrágyagyártás csak hosszabb idő alatt állítható át a savasodást fékező hatóanyagok gyártására, így a ma még kedvező reakció állapotú talaj száz ezer hektárjai savasodhatnak el, illetve a már elsavasodott területek millió hektárjainak továbbromlása folytatódhat. Az elsavasodás ellen azonnal és gazdaságosan megvalósítható beavatkozás a talajjavítás és a meszezés. Országosan évi 250–300 ezer tonna karbonát felel meg a savas csapadékot közömbösítő mérszénynek.

A talajok savasodása elleni küzdelmet célszerű *össztársadalmi ügyként* kezelni, annál is inkább, mert a természetes savasodás, a légköri ülepedés és a műtrágyázás részaránya a talajsavasodásban csak bizonytalanul becsülhető meg.

A *levegőszennyezésnek* az élővilágban okozott kárát is nehéz megbecsülni. Hivatalos adatok szerint például az 1979 óta elpusztult tölgyfák értéke meghaladja az 1,2 milliárd forintot. A legnagyobb károkat — mint amilyen az élő szervezetek kiesése azokból a kapcsolat-hálózatokból, amelyekből végső soron az egészséges emberi élet függ — gazdaságilag nem is lehet felbecsülni.

Az *állategészségügyben* a növények által a talajból felszívott fémek jelentik a legnagyobb veszélyt, ugyanis a környezet-szennyezés következtében a takarmánynövények kántartalma általában növekszik, míg más szükséges nyomelemek hiányoznak.

A savasodással összefüggő környezet *humán* vonatkozásaira különösen nagy figyelem fordítandó, mert a savas vagy savképző anyagok előidézhetnek jelentős

egészségkárosodást, hirtelen elhalálozást, idült megbetegedést, különösen kedvezőtlen időjárás esetén a szennyezett levegőjű településeken. Fokozott veszélyt jelenthet a savas beléggzés a keringési, légzési betegségek, vagy a 60 évnél idősebbek számára, de áttételesen a daganatos betegeknek is. Gyermekeknek a csontosodás késhe, a vörösvérsejtszám emelkedhet a hemoglobintartalom egyidejű csökkenésével, a nyirokcsomók, mandulák megduzzadása, a légzésfunkció beszűkülése következhet be. A növények nitrát-tartalmának növekedésével egyidejűleg csökken a magnézium koncentráció, s ez megnöveli a szívinfarktus valószínűségét. Az ivóvíz nitrátosodásával és egyes növényi eredetű élelmiszerek nagy nitrát-tartalmával függ össze a csecsemőkori meta-hemoglobinanaemi gyakori előfordulása.

A környezet savasodása a korrózió felerősítésével nemzeti jövedelmünk és vagyunk értékét is csökkenti, becslések szerint a társadalmi termelés értékének 1,5–2 százalékával. Emellett fokozottan károsodnak a földalatti műtárgyak, csővezetékek is a talaj és a talajvíz-savasodás következtében. A korrózió okozta gazdasági teher fele-fele arányban oszlik meg a korróziós kár és a korrózióvédelem költségei között, s ez 40–45 milliárdos kárt okoz évente.

A környezet savasodása újonnan észlelt, illetve definiált jelenség ugyan, de specifikus okai voltaképpen nem ismertek. Feltehetően, arról van szó, hogy a már ismert szennyezőanyagok koncentrációja növekszik, hatásuk tartóssá és területileg nagyobb kiterjedésűvé válik. Ez a környezetszennyezés új dimenziójának nevezhető.

Az előterjesztés a feladatok meghatározásánál a környezet minőségének romlása elleni általános törekvésekből indul ki, hiszen a savasodás csak így küzdhető le. A környezet savasodásának megállítása vagy mérséklése főként az ismert légszennyezők emissziójának lényeges csökkentésére irányuló hatékony intézkedésekkel, a talajsavanyítást nem okozó műtrágyák használatával érhető el. Ez azt jelenti, hogy környezetvédelem hagyományos kereteit meghaladó, azt kiegészítő feladatot jelent a savasodás leküzdése. A konkrét feladatok kitűzésére országos program indítását javasolta az előterjesztés, amelyet társadalmi bizottság vagy koordináló tanács irányít, és amelynek tagjai a probléma megoldásában érdekelt vagy érintett főhatóságok és intézetek képviselői lennének. Első feladatuk átfogó, tudományosan megalapozott intézkedési hálótér kidolgozása lenne, amely a savasodás jelenleg ismert kapcsolatrendszeréből és hatásmechanizmusából



indul ki és a környezet savasodása által okozott, elfogadható mértékű szennyezett-séget tűzi ki célul.

A bizottsági jelentés végezetül felsorolja a teendőket. E szerint meghatároz kormányzati döntést igénylő feladatokat, a minisztériumok és az országos hatáskörű szervek hatáskörébe tartozókat, továbbá az Akadémiai és az OKTH, valamint egyéb intézmények (egyetemek, kutató-intézetek stb.) által megoldandó, főként kutatási feladatokat.

Az elnökségi vita kilenc hozzászólója mindenekelőtt megállapította: az előterjesztés tükrözi a lelkiismeretes előkészítést; aktuális, megfelelő feladatokat jelöl ki az akadémiai testületek számára.

A jelentés sokoldalúságát dicsérve további kiegészítő javaslatok is elhangzottak. Ilyen volt az a felszólalás, amely a végrehajtás folyamatos figyelemmel kísérésére hívta fel a figyelmet, arra pedig külön is kitért, hogy feladat lenne mérni a különféle *üpldélék*ok nitrát tartalmát. Meglehetősen sok káros hatóanyag is található egyes zöldségfélékben, bár sokan ajánlják ezek nyers állapotban történő fogyasztását. Indokolt lenne ennek további vizsgálata, ebben a tudományos osztályok közül több is közreműködhetne.

Szóba került a *műtrágya*—szerves trágya megítélésének kérdése. Vannak, akik a műtrágyának több károsító hatást tulajdonítanak, ezért a szerves trágya alkalmazását ajánlják, mások a műtrágya savasodást gátló hatásának kifejezését sürgetik. A hazai kutatás feladataként szóba került olyan műtrágya előállítás, amelynek a jelenleginél kevesebb ártalmas mellékhatása van. Ez jó exportcikk lehetne, főleg az afrikai országok irányába.

A *környezet védelmének jelentőségét* minden felszólaló hangoztatta. Utaltak a biotermékek nyugati keresettségének növekedésére, a vegyi anyagok nélküli mezőgazdasági termékek — magas áruk ellenére tapasztalható — népszerűségére. Ezzel szemben is hangzott el ellenérv, hiszen a teljesen vegyszer nélküli mezőgazdasági termékek előállítása a luxus kategóriájába tartozik.

A környezetvédelem problematikájának összetettségét mutatja a „zöldek” tömeges mozgalma több nyugat-európai országban, ahol ez összekapcsolódik a technika-ellenességgel, pl. az atomerőművek elleni fellépéssel. A világméretű környezetvédő mozgalmat kellene olyan irányba terelni, hogy ne sértse a gazdaság érdekeit. Hazai tölgyfáink és a nyugati fenyők pusztulása mindenesetre figyelmeztető jelzés arra nézve, hogy a környezet eredményes védelméhez a helyi adottságok figyelembevétele mel-

lett nemzetközi összefogásra van szükség. Kiderült például, hogy a meleg éghajlaton nagyobb a talaj érzékenysége, mint a mérsékelt égvön és az időjárási tényezők hatása is károsítóbb.

Dicsérettel nyugtázta az elnökség az előterjesztés komplexitását utalva arra, hogy néhány évvel ezelőtt Európa-szerre mérték a savasesőket, de önmagukban, kiragadva a többi tényező közül.

Az elnökség egy tagja elmondta, hogy hazánkban készült el a szocialista országok első *környezetvédelmi statisztikája*, amely nagy számú, angol felirattal is ellátott táblázatot tartalmazott. Ezt alkalma volt Kanadában egy konferencián bemutatni, ahol a kiadványnak nagy sikere volt.

A talajsavasodás okainak megítélésében nem volt teljesen egyöntetű az előterjesztők és egyes felszólalók véleménye. Volt aki azt hangsúlyozta, hogy a savasodásért elsősorban a szén- és olajfűtés, valamint a közlekedés a felelős. Ennek a jelentésben nagyobb nyomatókat kell kapnia annak ellenére, hogy a kéntartalom csökkentésével helyi eredmények valóban elérhetők. Más vélekedés szerint viszont a savaseső okozza a legnagyobb problémát.

Szóba került az őshonos és a termesztett fák pusztulásának különbsége is. Logikus volna, hogy az őshonos fák az ellenállóbbak, de a tapasztalatok szerint sérülékenyebbek a telepített fáknál. Nálunk leginkább a természetes erdők pusztulnak, azok közül is a kocsánytalan tölgy, amelynek eddig kb. 10%-a ment tönkre. Hogy az erdőpusztulást nem egyedül a savasodás okozza, azt foltszerű jellegével is igyekeztek bizonyítani. Inkább egy „kárláncnak”, vagyis egy komplex folyamatnak a végeredményét mutatja a fák halála. Az amerikai tölgy nálunk például nem pusztul, a mezőgazdasági területre ültetett fenyőfákat viszont 30—40 éves korukban gomba irtja ki, aminek antagonista gomba az ellenszere. A sok vegyszer, a tarlóégetés az akácfákat támadja, így fátlanodik el újra az Alföld, ahol csak kis erdőfoltokat sikerül meglepíteni.

Sokan hangsúlyozták a szemléletváltás igényét. A vegyipart ne csak elmarasztaljuk, hanem használjuk ki jobban az általa termelt lúgokat a savasodás pótlására; és ne menjen veszendőbe a melléktermékként visszamaradó méz, hanem hasznosítsák a savas földeken. A szemlélet megváltoztatásának azért is nagy a jelentősége, mert jelenleg a károsító hatások eloldézőinek büntetése messze nem áll arányban az okozott kár nagyságával.

A kutatás gyakorlati tennivalóiról elhangzott, hogy az egyes tudományágak együttműködése nélkülözhetetlen. Volt aki

azt javasolta, hogy az OTKÁ-ban kapjon helyet ennek a fontos témának a kutatása — ami mindenképpen prioritást érdemel — s az előterjesztők tegyék feszezbbe javas-lataikat, jelöljenek meg a feladatok tel-jesítéséhez határidőket, valamint kerül-jön minél szélesebb körben ismertetésre mindaz, amit az előterjesztés tartal-maz.

Az elnöki összefoglaló három mozzana-tot emelt ki sajátos akadémiai feladatként. Javasolta, hogy az elnökség bocsássa a tu-dományos osztályok vitájára az előterjesz-tést, hogy kialakíthassák saját kutatási feladataikat. Elfogadásra ajánlotta azt a javaslatot, amely szerint az Akadémia te-kintse feladatának a téma további nyo-mon követését, időnkénti megvitatását. Vé-gül kiemelte a felrázó felvilágosítás, a szem-léletformáló ismeretterjesztés jelentőségét, mint ami a cselekvés kiindulópontja lehet. Ennek érdekében együttműködés valósí-tandó meg a konstruktív célú természet-védőkkel, és minél szélesebb körű ismer-etterjesztés az akadémiai fórumokon túl a tömegkommunikáció eszközeivel.

\*

Az ülés következő napirendi pontjaként az Országos Távlati Tudományos Kutatási Terv beszámolójának rövid megvitatása következett azzal a céllal, hogy a Tuo-mánypolitikai Bizottság részére készült je-lentést az Akadémia elnöksége véle-ményezhesse, korrigálhassa.

Allást foglalt az elnökség az alapsza-bály tagválasztásra vonatkozó előírásának alkalmazása tárgyában is. Az alapszabály szerint a ciklust nyitó, illetve záró közgyű-lés között egy alkalommal kerülhet sor tagválasztásra. Ez bekövetkezhet a ciklus második vagy harmadik évében. Érvek és ellenérvek felsorakoztatása után az elnök-ség úgy döntött, hogy a ciklus második évében, az 1987-es közgyűlés választ új levelező és rendes tagokat, különös tekin-tettel arra a demográfiai jelenségre, hogy 1987-ben más évekhez képest lényegesen több akadémikus tölti be hetvenötödik életévét, így a szokásosnál több üres hely szabadul majd fel.

Az elnökségi ülés a közgyűlési határoza-tok szövegének véglegesítésével és az el-nökség második félévi munkatervének el-fogadásával ért véget.

RR

## A Tudományos Minősítő Bizottság hírei

### Új doktorok

1986. április—június

ÁNGYÁN LAJOS (POTE) az orvostudo-mány doktora. *Értekezésének címe:* Vege-tatív mechanizmusok szerepe az agyi elekt-romos öngerlés szabályozásában; *oppo-nensek:* Fehér Ottó, Mészáros István és Obál Ferenc, az orvostudomány doktorai; *bírálóbizottság:* Ádám György és Knoll Jó-zsef, az MTA r. tagjai, Székely György, az MTA lev. tagja, Halász Péter, az orvos-tudomány doktora, Illyés Sándor, a pszi-chológiai tudomány doktora, Székely J. Iván, az orvostudomány kandidátusa.

BÁLINT MIKLÓS (ELTE) a biológiai tu-domány doktora. *Értekezésének címe:* A miozin molekula szubstruktúrája, funk-cionálisan kitüntetett régióinak lokalizá-ciója; *opponensek:* Guba Ferenc, Polgár László és Sajgó Mihály, a biológiai tu-do-mány doktorai; *bírálóbizottság:* Kövér And-rás, Kovács Tibor és Varga Emil, az orvos-tudomány doktorai, Elődi Pál és Faragó Anna, a biológiai tudomány doktorai, Har-

sányi Veronika, a biológiai tudomány kan-didátusa.

BÉLÁDI MIKLÓS (MTA Irodalomtudo-mányi Intézete) — posztumusz — az iro-dalomtudomány doktora. *Értekezésének cí-me:* A legújabb kori magyar irodalom történeti rendszerének kérdései; *opponensek:* Király István, az MTA r. tagja, Tóth De-zsó, az MTA lev. tagja, Lackó Miklós, a történelemtudomány doktora.

BELÁGYI JÓZSEF (POTE) a biológiai tu-domány doktora. *Értekezésének címe:* Kontraktilis fehérjék molekuláris dinami-kája; *opponensek:* Damjanovich Sándor és Keszthelyi Lajos, az MTA lev. tagjai, Bíró Endre, a biológiai tudomány doktora; *bí-rálóbizottság:* Tarján Imre, az MTA r. tagja, Guba Ferenc és Koch Sándor, a biológiai tudomány doktorai, Kovács László, az orvostudomány doktora, Simon István, a biológiai tudomány kandidátusa.

BÓKAY BÉLA (VEIKI) a műszaki tudomány doktora, „Villamosenergia rendszerek stabilitása” című könyve alapján. *Opponensek:* Prékopa András, az MTA r. tagja, Pázmándi László, a műszaki tudomány doktora, Csikós Béla, a műszaki tudomány kandidátusa; *bírálbizottság:* Bán Gábor, Kerényi Dénes és Nagy István, a műszaki tudomány doktora, Retter Gyula és Vitályos László, a műszaki tudomány kandidátusai.

KAJTÁR MÁRTON (ELTE) a kémiai tudomány doktora. *Értekezésének címe:* A kiroptikai spektroszkópia alkalmazása a szerves kémiai szerkezetkutatásban; *opponensek:* Náray-Szabó Gábor, Nógrádi Mihály és Sohár Pál, a kémiai tudomány doktora; *bírálbizottság:* Bognár Rezső, az MTA r. tagja, Kuszmann János, Messmer András és Toldy Lajos, a kémiai tudomány doktora, Fischer János, a kémiai tudomány kandidátusa.

KALÁSZI ISTVÁN (BME) a műszaki tudomány doktora. *Értekezésének címe:* Hagyományos szemcséjű köszörukorongok forgácsolóképesége; *opponensek:* Mőser Miklós, a kémiai tudomány doktora, Somló János, a műszaki tudomány doktora, Fridrik László, a műszaki tudomány kandidátusa; *bírálbizottság:* Prohászka János, az MTA r. tagja, Michelberger Pál, az MTA lev. tagja, Terplán Zénó és Varga László, a műszaki tudomány doktora, Gribovszky László és Tóth Tibor, a műszaki tudomány kandidátusai.

KNOLL BERTA (SOTE) a biológiai tudomány doktora. *Értekezésének címe:* A szerotonin szerepe patkányok viselkedési mechanizmusaiban; *opponensek:* György Lajos, Hernádi Ferenc és Szegi József, az orvostudomány doktora; *bírálbizottság:* Ádám György, az MTA r. tagja, Endrőczy Elemér, Mészáros István, Papp Gyula és Varga Ferenc, az orvostudomány doktora.

KOREK JÓZSEF (Magyar Nemzeti Múzeum) a történelemtudomány (régészet) doktora. *Értekezésének címe:* Közép-Kelet-Európa a rézkor végén; *opponensek:* Bökönyi Sándor, az MTA lev. tagja, Bognárné Kutzian Ida, a történelemtudomány doktora, Kalicz Nándor, a történelemtudomány kandidátusa; *bírálbizottság:* Bóna István és Lipták Pál, a történelemtudomány doktora, Makkay János és Patek Erzsébet, a történelemtudomány kandidátusai.

KOVÁCS GÁBOR (CHINOIN) a kémiai tudomány doktora. *Értekezésének címe:*

Stabilizált prosztaciklin analagonok gyógyszerre fejlesztése; *opponensek:* Szabolcs József és Toldy Lajos, a kémiai tudomány doktora, Vincze Irén, a kémiai tudomány kandidátusa; *bírálbizottság:* Holló János, az MTA r. tagja, Kuszmann János, Lipták András, Pallos László és Zsádón Béla, a kémiai tudomány doktora, Bitter István és Reiter József, a kémiai tudomány kandidátusai.

PALOTÁS EMIL (ELTE) a történelemtudomány doktora. *Értekezésének címe:* Osztrák–magyar külpolitika egy nyugtalan évtizedben; *opponensek:* Diószegi István, Hanák Péter és Niederhauser Emil, a történelemtudomány doktora; *bírálbizottság:* Mérei Gyula, az MTA r. tagja, Galántai József, Tokodi Gyula és Vörös Károly, a történelemtudomány doktora, Csatári Dániel és Irinyi Károly, a történelemtudomány kandidátusai.

RALOVICH BÉLA (POTE) az orvostudomány doktora, „Listeriosis Research” című könyve alapján. *Opponensek:* Réthy Lajos, az orvostudomány doktora, Berencsi György, az orvostudomány kandidátusa, Bernáth Sándor, az állatorvostudomány kandidátusa; *bírálbizottság:* Nász István, az MTA r. tagja, Bertók Lóránd, Földes István, Kertai Pál és Szabó István, az orvostudomány doktora, Ádám Mária, az orvostudomány kandidátusa.

SZALAY SÁNDOR (ELTE) a fizikai tudomány doktora. *Értekezésének címe:* Neutrínók és az univerzum szerkezete; *opponensek:* V. N. Gribov akadémikus, Perjes Zoltán és Zimányi József, a fizikai tudomány doktora; *bírálbizottság:* Nagy Károly, az MTA r. tagja, Lovas István, az MTA lev. tagja, Almár Iván, Károlyházy Frigyes, Nagy Kázmér és Somogyi Antal, a fizikai tudomány doktora, Lukács Béla, a fizikai tudomány kandidátusa.

SZÉKELY EDGÁR (Szabadsághegyi Gyermekgyógyintézet) az orvostudomány doktora. *Értekezésének címe:* Szemléletváltozás a csecsemők és kisgyermekek krónikus légúti betegségeinek megítélésében; *opponensek:* Karmazsin László és Osváth Pál, az orvostudomány doktora, Miriszlai Ernő az orvostudomány kandidátusa; *bírálbizottság:* Mihóczy László, Boda Domokos, Cserhádi István és Nyerges Gábor, az orvostudomány doktora, Lábás Zoltán, az orvostudomány kandidátusa.

SZÉKELY JÓZSEF IVÁN (Gyógyszerkutató Intézet) az orvostudomány doktora. *Értekezésének címe:* Opioid peptidok hatásme-

chanizmusának in vivo elemzése; *opponensek*: Vizi E. Szilveszter, az MTA lev. tagja, Szegi József, az orvostudomány doktora, Fürst Zsuzsanna, az orvostudomány kandidátusa; *bírálóbizottság*: Knoll József, az MTA r. tagja, György Lajos, Szekeres László és Vargha Ferenc, az orvostudomány doktora, Kovács Kálmán, a kémiai tudomány doktora, Minker Emil, az orvostudomány kandidátusa.

TAKÁCS SÁNDOR (Borsod megyei Kőjál) az orvostudomány doktora. *Értekezésének címe*: Mikroelemek a környezetben és koncentrációjuk az emberi szervezetben; *opponensek*: Börzsönyi Mátyás és Dési Illés, az orvostudomány doktora, Pais István a mezőgazdasági tudomány doktora; *bírálóbizottság*: Jobst Kázmér és Antoni Ferenc, az MTA lev. tagjai, Lázár György, Mózsik Gyula és Predmerszky Tibor, az orvostudomány doktora, Lindner Károlyné, a kémiai tudomány doktora, Boján Ferenc, az orvostudomány kandidátusa.

VARGA PÉTER (Magyar Állami Eötvös Loránd Geofizikai Intézet) a műszaki tudomány doktora. *Értekezésének címe*: A Föld statikus rugalmas deformációi; *opponensek*: Barta György, az MTA r. tagja, Csókás János, a műszaki tudomány doktora, Bartha Gábor, a műszaki tudomány kandidátusa, *bírálóbizottság*: Bíró Péter,

az MTA lev. tagja, Meskó Attila és Steiner Ferenc, a műszaki tudomány doktora, Stegena Lajos, a földtudomány doktora, Kis Károly és Szemerédy Pál, a műszaki tudomány kandidátusai.

VIDA MIKLÓS (Fővárosi Gázművek) a műszaki tudomány doktora, „Földgáz alapú gázellátó rendszer hatásfokának növelése komplex műszaki megoldások útján” című, műszaki alkotás leírása alapján. *opponensek*: Korányi György, a kémiai tudomány doktora, Singer Dénes és Zöld András, a műszaki tudomány doktora; *bírálóbizottság*: Lévai András, az MTA r. tagja, Büki Gergely, Karai János és Reményi Károly, a műszaki tudomány doktora, Szabolcs Gábor és Szentmártony Tibor, a műszaki tudomány kandidátusai.

ZARÁND PÁL (Weil Emil Kórház) az orvostudomány doktora. *Értekezésének címe*: A termolumineszcens dozimetria mint az ionizációs mérések kiegészítője a sugárterápiában; *opponensek*: Medveczky László és Veres Árpád, a fizikai tudomány doktora, Gyenes György, az orvostudomány kandidátusa; *bírálóbizottság*: Tigyi József és Berényi Dénes, az MTA r. tagjai, Szabó Ferenc, az MTA lev. tagja, Csató Zsuzsa és Sztanyik B. László, az orvostudomány kandidátusai, Fehér István, a fizikai tudomány kandidátusa.

## Helyreigazítás

Folyóiratunk ez évi áprilisi számában jelent meg „A hagyományos konzervatívizmus továbbélése” című tanulmány. A cikk azon megállapításához, hogy Kállay Ferenc 1847 tavaszán a Nemzeti Újságban Engels „A munkásosztály helyzete Angliában” című művét saját agrárius konzervatív álláspontjának igazolására idézi, a szerző, *Dénes Iván Zoltán* jegyzetét fűzött. Ebben többek között arra utal: *Pándi Pál* hivatkozott munkáiban arra helyezte a hangsúlyt, hogy Kállay ismertette az engelsi művet, és elvonatkoztatott attól, hogy milyen kontextusban tette ezt. *Pándi Pál* munkái az utópista szocialista és kom-

munista eszmék reformkori jelentkezésével foglalkoznak, míg Dénes Iván Zoltán a konzervatívizmus továbbélését vizsgálja a korszakban — természetesen tehát, hogy másként közelítenek a kérdéshez, másra összpontosítják figyelmüket. Az elfogulatlan szerkesztőnek azonban, ha nem mulasztja el a hivatkozás ellenőrzését és az idézett munkát kézbe veszi, látnia kellett volna, hogy *Pándi Pál* nem tekint el az engelsi mű magyarországi megjelenésének körülményeitől, frásaiban hangsúlyozza Kállay konzervatív beállítottságát és az Engels szöveg átvételét ennek fényében ítéli meg.

## EGY NEHÉZ DÖNTÉS

### Adatok Széchenyi István katonai szolgálatának történetéhez

Több mint másfél évszázada áll a figyelem középpontjában *Széchenyi István* alakja és emberi egyénisége, életének és működésének minden mozzanata, cselekvéseinek és tetteinek mozgó rugója. Kiemelkedő személyisége történelemformáló jelentőségű, óriási érdeme Magyarország polgári átalakulásának szolgálata. Ma is ható, nagy horderejű alkotásai sorában első az Akadémia megalapítása volt.

Közismert, hogy 1825. november 3-án délelőtt a pozsonyi országgyűlés kerületi ülésén gróf Széchenyi István birtokai egyévi jövedelmének felajánlásával segítette létrehozni a Magyar Tudós Társaságot. A korabeli szemtanúk leírásai szerint a huszárszázadosi egyenruhát viselő Széchenyi az Akadémiát megalapító történelmi tettéhez még ezeket a szavakat fűzte: „Ezt nem minden ember teheti úgy mint én. Én katona vagyok és nőtlen.”<sup>1</sup>

Széchenyi István 1826. február 15-én ismét felszólalt a magyar nyelvre vonatkozó törvénytervezet 4. és 5. szakaszához. A rendek országos ülésén pedig felolvasták Széchenyi és társai nyilatkozatát a Tudós Társaság megalapításáról. Ezt naplójában így öröközte meg: „Ülés mindkét táblán. Én 3-szor beszéltem. [— — —] Kvietálásomat benyújtottam, és eltökéltem, hogy semmi esetre sem maradok szolgálatban, még ha a császár akarna is most rögtön ezredessé tenni.”<sup>2</sup>

Széchenyi részvétele az Akadémia alapításában roppant jelentőségű tett volt a magyar nyelv és tudományosság, a polgári nemzeti fejlődés előmozdítása szempontjából. E cselekedetével szinte egyidejűleg, annak következményeként egy másik nehéz döntésre is elszánta magát, bejelentette — tiszti rendfokozatának lemondásával — kilépését a császári-királyi hadseregéből. Ezzel a nem könnyen hozott elhatározásával lezárja életének egy eseményekben igen gazdag és igen bonyolult szakaszát — a katonáskodást.

Az Akadémia elnökének 1840. július 26-i felhívására augusztus 11-i levelében megírt életrajzi vázlatában Széchenyi így nyilatkozik katonai szolgálatáról és a hadseregtől való megválásáról: „Az 1809-diki Insurrectioban azonban, valamint a győri ütközet babérjaiban már részt vettem. — Katonáskodásom 17 évig tartott, Lipcsénél második kapitányból elsővé lettem, mely fokozatra több háborúban s csatában volt részem, több lovagi keresztet nyertem, de magasbra kapitányságnál nem emeltetém, — míg végkép 1825-ben, mert az akkori országgyűlésben úgy szóltam mint éreztem, s hallgatni nem akartam, oly kemény — s mondhatom, oly méltatlan bánásmóddal érintetém némi előljáróimtul, mikép egyébként sokat nyelni tanult gyomromnak dacára sem valék képes az eféle erkölcsi dorongolásokat eltűrni, s abban hagyám azon rendet, melyben vénülni s halni csak abbul az okbul is szándékozték, mivel megkezdtém, s mindíg természetem ellenére volt: valamit abba hagyni.”<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Idézi: A Magyar Tudományos Akadémia másfél évszázada 1825—1975. Főszerk. PACH ZSIGMOND PÁL. Budapest, 1975. 11—12.

<sup>2</sup> Gróf Széchenyi István naplói. Harmadik kötet 1826—1830. (A továbbiakban — Naplók III.) Szerk. VÍSZOTA GYULA. Budapest, 1932. 19.

<sup>3</sup> Széchenyi István önéletrajza az Almanachba. MTA Kézirattár. RAL 328/1840.

Az olvasóban önkéntelenül is felvetődik a kérdés, hogy mit takarnak ezek a láthatóan mély keserűséggel leírt sorok. A kérdésre adandó válasz kézenfekvőnek és egyszerűnek tűnik a történetírás számára is. Az eddigi feldolgozások azonban máig sem tudták megnyugtató módon bemutatni Széchenyi István 1809. április 16-tól 1826. április 15-ig tartó katonai szolgálatát és a hadseregből való kilépését.<sup>4</sup> Ezek a Széchenyi-ábrázolások gazdag forrásanyagra támaszkodva mutatják be a katonáskodás számos lényeges eseményét, mozzanatát, személyiségének és gondolatvilágának fejlődését. Ám e munkák értékét csökkentik a pontatlan adatok, a vitatható megállapítások és a túlhaladott szemléletük.

Széchenyiről mint katonáról kialakított képet világosabbá tehetjük, pontosíthatjuk, ha felhasználjuk a kutatás által eddig sok vonatkozásban figyelmen kívül hagyott személyével foglalkozó katonai iratokat, amelyeket a bécsi Kriegsarchivumban őriznek. Az értékes források közül katonai törzslapját, 1824. évi tiszti minősítését és a császári-királyi hadseregből való kilépésének német nyelvű hivatalos dokumentumait magyarra fordítva itt adjuk először közre, mivel ismeretlen adalékokkal gazdagíthatják Széchenyi István katonaképét.<sup>5</sup>

Széchenyi István személyi, tiszti előléptetési és szolgálati beosztási adatait katonai törzslapja az alábbi táblázat szerint tartotta nyilván és örökítette meg.

A 4. huszárezred állomány-nyilvánartó lapjának a katonai bürokrácia előírásainak megfelelően vezetett adatai nem tükrözhetik vissza sok lényeges eseményét a tiszti pályafutásnak, nem is beszélve Széchenyi István álmairól, reményeiről. Amikor 1809 áprilisában Széchenyi belépett a hadseregbe, joggal hitte azt, hogy fényes katonai karrier áll előtte. Ezt a hitet táplálta benne kiemelkedő háborús szolgálata. Részt vett az 1809., 1812., 1813., 1814. és 1815. évi hadjáratokban, bátorságával, határozottságával, kezdeményezésével és

#### Törzskönyv

Füzet	1	Oldal	73
Széchenyi István gróf			
Születés	Helység	Csokonya	Születési év
	Uradalom	meg nem nevezett u.	Vallása
	Járás vagy megye	Somogy megye	Állapota
	Ország	Magyarország	Foglalkozása
Növédék	1809. április 16-án a győri főszállásmesteri törzsbe		
	főhadnagynak kinevezték		

<sup>4</sup> Lásd N. THURZÓ KÁLMÁN: Gróf Széchenyi István szerepe a lipcei csatában (1813. október 16–19). Hadtörténelmi Közlemények (a továbbiakban – HK), 1914. 335–362.; BARTFAI SZABÓ LÁSZLÓ: Gróf Széchenyi István katonai pályája. 1809–1826. HK, 1928. 38–68.; VISZOTA GYULA: Gróf Széchenyi István mint katona. Irodalomtörténeti Közlemények, 1942. 1–22., 132–155., 256–268., 354–368.; TÖRÖK PÁL: Gróf Széchenyi István mint katona. HK, 1943. 171–194.

<sup>5</sup> Valószínű Széchenyi István bemondása alapján minden vele foglalkozó katonai iraton születési idejeként az 1792. esztendő és születési helyeként a Somogy megyei Csokonya szerepel.



Későbbiek

Rendfokozat	Változás	Évben	Leírás
2. lovasszázados 1. lovasszázados	áthelyezték	1810.	január 1-én herceg Lichtenstein 7. sz. husz. ezredbe.
	áthelyezték	1811.	április 30-án gróf Merveld 1. sz. ulánus ezredbe.
	előlépett	1813.	július 1-én.
	előlépett	1813.	október 20-án.
	áthelyezték	1815.	március 1-én angol régensherceg 5. sz. husz. ezredbe.
	áthelyezték	1820.	március 16-án az ezredbe.
	kilépett	1826.	április 15-én az Udvari Haditanács folyó év március 24-i G. 1012. sz. rendeletével rendfokozat nélkül.” <sup>6</sup>

parancsnoki képességeivel kitűnt a győri, a drezdai, a lipcsei, a tolentinói csatákban és ütközetekben, valamint más harcokban. Katonai érdemeinek elismeréseként kitüntették az orosz Vladimir-rend IV. osztályú keresztjével, a porosz katonai érdemkereszttel, a szardíniai Mauritius- és Lazarus-rend keresztjével, a szicíliai Ferdinánd érdemkereszttel és az osztrák Ágyúskeresztrel.<sup>7</sup> Átélt a háborút és mély nyomokat hagytak benne borzal-

Grundbuch.

Heft <b>A</b>		Seite <b>1870</b>	
<b>Szénay Graf Széchenyi</b>			
Ország	Ort	Wien	Wien
	Befehlshaber	Landwehr	Landwehr
	Stabschef	Landwehr	Landwehr
	Stand	Landwehr	Landwehr
am <b>1. April 1870</b> beginnend für den <b>Landwehr</b> Stand.			
als <b>Landwehr</b> Stand.			
Nachgefolgte			
Abgang	Veränderung	im Jahre	am
	Landwehr	1870	1. April
	Landwehr	1871	1. April
	Landwehr	1872	1. April
	Landwehr	1873	1. April
	Landwehr	1874	1. April
	Landwehr	1875	1. April
	Landwehr	1876	1. April

1. ábra. Széchenyi István katonai törzslapja

<sup>6</sup> Kriegersarchiv (a továbbiakban – KA), Wien. 4. Hus. Rgt. Grundbuch. Abgang. 1. Heft. 73.

<sup>7</sup> Széchenyi István katonai szolgálatára a részletes források megtalálhatók a KA, Wien Die Personalakten, Die Feldakten fondjaiban; az Országos Levéltár Széchenyi István-gyűjteményében és a Széchenyi család levéltárában; az MTA Kézirattár Széchenyi-gyűjteményében.







ország. *Szolgált, az ezredben:* első lovasszázadosként 4 év 7 hónap. *Más ezredben és karban:* győri főszállásmesteri törzsben főhadnagyként 4 év 2 hónap 15 nap,<sup>13</sup> herceg Lichtenstein huszároknál másod lovasszázadosként 6 év 4 hónap 25 nap. Összesen 15 év 5 hónap 29 nap. *Más hatalmat:* nem. *Vásárolt rendfokozatot:* nem. *Foglalkozása:* nincs. *Anyagi támogatása vagy magánjövedelme:* igen sok. *Egészsége:* jó. *Kedélye:* jó, vidám és derűs. *Természetes tehetsége:* nagyon sok. *Nyelvismerete, beszél:* németül, magyarul, latinul, franciául, angolul és olaszul. *Felkészültsége, gyakorlaton:* jó. *Felszerelése:* jó. *Nevelésben:* jó. *Ismeretei, műszaki tudományból:* némi. *Más tudományból:* matematika, történelem és földrajz. *Lovaglás:* igen jó. *Lóismerete:* igen jó. *Milyen hadjáratban vett részt:* 1809., 1812., 1813., 1814., 1815. évi. *Magatartása, ellenség előtt:* kiválóan vitéz, határozott belátással. *Civilekkel:* szerény és nagyon udvarias. *Ezredben:* előzékeny és kedvelt. *Alárendeltjeivel:* méltósággal barátságos és méltányos. *Szorgalom és igyekezet:* sok. *Jó gazda:* igen. *Hibái, italozik:* nem. *Játékos:* nem. *Adósságot csinál:* nem. *Kötekedő:* nem. *Különben a szolgálatban:* pontos és szorgalmas. *Megérdemli az előléptetést:* ebben is kiválóan. *Hányszor és milyen okból melőzték:* sohasem.”<sup>14</sup>

A minősítés Tarnopolban készült és aláírta báró *Simonyi József* ezredes ezredparancsnok, lovag *Fackh József* alezredes ezredparancsnokhelyettes, *Johann von Wrana* őrnagy osztályparancsnok és báró *Leopold Spanocchy* őrnagy osztályparancsnok. Ez az 1824. évi tiszti minősítés jellegéből adódóan nem tükrözhetette teljes mélységében és bonyolultságában Széchenyi személyiségét, de alapjában véve mégis találó katonai és emberi jellemrajz — egy lényeges dolgot kivéve: arra a kérdésre, hogy hányszor és milyen okból melőzték azt válaszolta: „sohasem”. A mellőzéseket kiváltó alapvető okot Széchenyi István, de még a közvetlen katonai előljárói sem ismerik, mivel az 1813. szeptemberére, illetve 1814. decemberére nyúlik vissza.

Széchenyi a drezdai csata idején, 1813. augusztus 25-től 29-ig súlyos betegen is teljesítette nehéz futártiszti szolgálatát és csak *Schwarzenberg* főparancsnok utasítására vonult be a prágai tábori kórházba, amely a „Vörös ház” nevű fogadóban volt elhelyezve. Az 1813. szeptember eleji egyhetes kórházi gyógykezelése látszólag minden rendkívüli esemény nélkül telt el, de a valóságban egész katonai karrierjére negatív kihatással volt. Ugyanis vele egyidőben volt a kórházban az osztrák titkosrendőrség *Leurs* fedőnevű besúgója is, aki egy évvel később feljelentette a fiatal huszárszázadoszt a sebesült porosz tisztársai előtti Ausztria ellenes nyilatkozatáért. A feljelentésre az ürgyvet az adta, hogy Széchenyi a bajor király előtt, akihez a bécsi kongresszus idején beosztották, hasonló kijelentést tett.

A bécsi rendőrfőigazgatóság 1814. december 22-én terjesztette az uralkodó elé a jelentést, mely szerint 1813. szeptember elején gróf Széchenyi huszárszázados, *Schwarzenberg* főparancsnok futártisztje, sebesült porosz asztaltársainak többek között azt nyilatkozta, hogy „Ausztria pusztá fennmaradásáért küzd, győzelmei és előrehaladásai ellenére szét kell hullania. Minden nap jobban közeledik felbomlásához és ennek egy évszázadon belül be kell következnie, mert egyes részei egyenlőtlenek és közeledés helyett mindinkább távolodnak egymástól.”<sup>15</sup> A poroszok komolyan vették a nyilatkozatot és királyuk elé terjesztették. A besúgó azt is jelentette, hogy az ügyről 1814. decemberében beszélt a porosz kancellár irodájában dolgozó gróf *Reichenbach* — aki a fiatal Széchenyit menteni igyekezve —, azt állította, hogy ő előtte éppen az ellenkezőjét nyilatkozta, hogy Magyarország, nemzete és családja nem elégedetlen és Ausztria teljesen a birtokosok kívánságai szerint cselekszik.<sup>16</sup>

<sup>13</sup> Széchenyi alakulatait és szolgálati idejét helyesen a katonai törzslapja tünteti fel.

<sup>14</sup> KA, Wien. Landgraf Hessen Homburg Hussaren Regiment Numero 4. Conduit Liste für Jahr 1824. Der Ober Officiere. Fasc. 560/I.

<sup>15</sup> FOURNIER, AUGUST: Die Geheimpolizie auf dem Wiener Kongress. Wien — Leipzig, 1913. 310 — 311.

<sup>16</sup> Uo.

Az uralkodó elé került Széchenyi valóra vált próféciáját tartalmazó besúgóí jelentés elintézési módja ismeretlen. Valószínű, hogy a hatalmának tekintélyét érzékenyen féltő *I. Ferenc*re — aki a titkosrendőrség besúgóinak jelentéseit báró *Johann Kutschera* altábornagy, császári főhadsegéddel maga bontotta fel — a súlyos tartalmú nyilatkozat a lehető legrosszabb hatást gyakorolta. Ettől az időtől kezdve Széchenyi István első huszárszázados neve belekerült azok közé, akik nem mindenben támogatják az udvar és a kormány törekvéseit. Ezt igazolni látszanak Széchenyi naplójának feljegyzései is, amely szerint Kutschera főhadsegéd volt az, aki több alkalommal megakadályozta az őrnagyi előléptetését. Éppen 1824. évi tiszti minősítése elkészítésének napjaiban értesült az udvar részéről egy újabb mellőzésről, amelyet október 14-én naplójában így jegyzett fel:

„Néhány nappal ezelőtt Lajos bátyám mentegető levelet írt nekem, amiért Sophie főhercegnőnél főudvarmester lett. Tudom, hogyan történt a dolog: Wurmbrand engem ajánlott kamarásnak, „— hogy az udvartartásban egy magyar is legyen”. A császár megkérdezte Kutscherát, s ez nevem hallatára így szólt: Az Isten szerelmére, ne! Ha már egynek lennie kell, válassza felséged a bátyját, Lajost — igaz ugyan, hogy ő nem . . .”<sup>17</sup>

A császári-királyi hadseregből való kilépése tehát hosszú évek alatt megérlelt elhatározásának a következménye volt. A cselekvésre elszánt Széchenyi megértette, hogy a tiszti pályán az előrehaladás bezárult előtte, és a polgári átalakulást, a haladást szolgáló életprogramjának megvalósításában cs. kir. első lovasszázadosi rendfokozata akadályozza. Elhatározása végleges lesz. A körülötte kialakult ellentmondásos helyzet feloldásának csak egy útját látja — tiszti rangjáról lemondva megválni a hadseregtől. Igen érdekes, hogy a korabeli cs. kir. katonai iratok miképp tárgyalták gróf Széchenyi István első lovasszázadosnak, a 4. huszárezred 1. őrnagyi osztály 1. százada parancsnokának saját élete, de nemzete szempontjából sem közömbös nehéz döntését.

A galíciai Tarnopolban állomásozó 4. huszárezred parancsnoka Széchenyi kilépési kérelmének iratait 1826. február 26-án készítette el és szolgálati úton, a dandár és hadosztály parancsnokok láttamoztatásával terjesztette fel a galíciai főhadparancsnokságra, az alábbi szöveggel:

*„Őrgróf Hessen Homburg 4. sz. huszárezred*

*A magas csász. királyi galíciai főhadparancsnokság*

*Gróf Széchenyi István cs. kir. első lovasszázados úr benyújtotta elbocsátási kérelmét rendfokozatának megtartása nélkül. Noha az ezrednek nem kívánatos ezen kiváló tiszt úrnak az elvesztése, mégis tekintettel kell lenni azokra a családi körülményekre, melyek nevezett százados urat a szolgálatból való elbocsátásra indítják; azonkívül a több mint 2 esztendő távollétre az ezredtől, mellyel kinyilvánította azon akaratát, hogy további szolgálatot nem akar vállalni és ezáltal az ő beosztását egy másvalakivel kell betölteni a szolgálat érdekében. Ezért a magas főhadparancsnokságnak az elbocsátási jegyzéket, az elbocsátási nyilatkozatot és a minősítési listát további intézkedés végett tisztelettel mellékelten csatoljuk.*

*Tarnopol, 1826. október 26.*

*Lovag Fackh  
alezredes*

*Látta a dandárparancsnok  
Brzeran, 1826. március 1.*

*Auersperg  
vezérőrnagy*

*Látta a hadosztályparancsnok  
Lemberg, 1826. március 7.*

*Báró Bogdan  
altábornagy”<sup>18</sup>*

<sup>17</sup> Naplók II. 516.

<sup>18</sup> KA, Wien. Hofkriegsrat. 24 März 1826. G. 1012. fol. 4.

Az ezredparancsnok felterjesztéséhez az alábbi tartalmú elbocsátási jegyzéket mellékelte:

„Jegyzék

az alább jelzett tiszt úrról, aki elbocsátását kéri. *Rendfokozata:* első lovasszázados. *Neve:* gróf Széchenyi István. *Születési helye:* Csokonya Magyarország. *Születési éve:* 1792. *Vallása:* katolikus. *Családi állapota:* nőtlen. *Szolgálati évei:* a vezérkarnál főhadnagy 4 év 2 hónap 15 nap, a Lichtensten huszároknál másod lovasszázados 3 hónap 19 nap, az angol régensherceg huszároknál első lovasszázados 6 év 4 hónap 25 nap, az ezrednél első lovasszázados 5 év 4 hónap 18 nap, összesen 16 év 10 hónap 17 nap. *Az ok mely miatt elbocsátását kéri:* családi körülményei. *Van-e és milyen ellenvetés ellene:* nincsen. *Vajon a tiszt kéri-e rendfokozatának megtartását vagy magasabb rendfokozatot, és melyet kér:* nem. *Vajon az ezred támogatja-e és milyen okból engedélyezi-e az előírt lemondási nyilatkozatot:* A kitüntetései miatt meg szeretne volna tartani, de családi körülményei, a tekintélyes birtokainak igazgatása és a 2 1/4 év távolléte az ezredtől azok a motívumok, melyek miatt az elbocsátási kérelmét támogatjuk és amiatt a lemondási nyilatkozatot és minősítési listát mellékeljük.

Tarnopol, 1826. február 26.

Lovag Fackh  
alezredes

Saját kezű aláírásainkkal kötelességszerűen igazoljuk, hogy a fentnevezett gróf Széchenyi István első lovasszázados az elbocsátását szabad akaratából kérte és semmiféle fegyelmi vizsgálat alatt nem áll, és emiatt törvényes akadálya nincsen, amely kérelme teljesítésének útjába állna.

Tarnopol, 1826. február 26.

Kallinowitz fhdgy  
hadbíró

Wrana  
őrnagy

Lovag Fackh  
alezredes  
ezredparancsnok<sup>19</sup>

Báró Wachenheim  
őrnagy

Az idézett iratokat gróf *Hennequin von Fresnel* lovassági tábornok, galíciai főhadparancsnok 1826. március 7-én kapta közhez és azokat az Udvari Haditanácsnak a következő szövegű jelentéssel terjesztette elő:

„Az igen magas cs. kir. Udvari Haditanácsnak

Jelentés

A mellékletben előterjesztettük az igen tisztelt cs. kir. Udvari Haditanács magas döntésére a *Hessen Homburg* 4. sz. huszárezred jelentését az ezredtől két éve távollévő gróf Széchenyi István első lovasszázados rendfokozat megtartása nélküli elbocsátási kérelméről, együtt a lemondási nyilatkozattal és a minősítési listával.

Lemberg, 1826. március 10.  
*Fresnel*<sup>20</sup>

A bécsi cs. kir. Udvari Haditanács 1826. március 18-án kapta meg a felterjesztett okmányokat, és a kérelmet herceg Friedrich Xaver *Hohenzollern Hechingen* lovassági tábornok elnökletével tárgyalta meg és kibocsátotta az alábbi rendeletét:

„A galíciai főhadparancsnokságnak

Bécs, 1826. március 24.

A *Hessen Homburg* huszárezred első lovasszázadosának, gróf Széchenyi Istvánnak rendfokozat megtartása nélkül beterjesztett elbocsátási kérelme, a kiállított lemondási nyilatkozat

<sup>19</sup> Uo. fol. 3.

<sup>20</sup> Uo. fol. 2.

*ellenében engedélyezve és ennek megfelelően a folyó év március 10-i P.513.sz. felterjesztésben a minősítési lista visszaküldésével együtt az elbocsátás kihirdetetik és a kilépő ez év április 15-én az ezrednél töröltetik.”<sup>21</sup>*

Széchenyi hamarosan megkapta az értesítést, hogy a cs. kir. Udvari Haditanács 1826. március 24-i G. 1012. számú rendeletével kilépését rendfokozatának megtartása nélkül engedélyezték és a 4. huszárezred létszámából 1826. április 15-ével törlik. A hadseregből való kilépésével kapcsolatban herceg Hohenzollern, az Udvari Haditanács elnöke sajnálkozását fejezte ki, amit 1826. április 12-én Széchenyi is feljegyzett naplójába: „Hohenzollern: Széchenyi grófban a hadsereg egy derék tisztet veszít el.”<sup>22</sup>

A cs. kir. Udvari Haditanács Széchenyi István elbocsátási iratait 1826. május 19-én küldte át a Kriegsarchív igazgatójának „átvétel és megőrzés céljából”. Az iratok közül nem tudni mikor és milyen okból kiemelték Széchenyi saját kezűleg írt lemondási nyilatkozatát.<sup>23</sup>

A díszes huszártiszti egyenruhát levetve Széchenyi István megvált a hadseregtől és mint naplójában megörökítette 1826. augusztus 1-én az országgyűlésben: „Ülés, a rendek ellen szólaltam fel. Első ízben jelentem meg civil ruhában.”<sup>24</sup> Herceg Esterházy Pálhoz intézett 1826. augusztus 19-i levelében is megírja: „Katonai pályám bevégeződött s függetlenségem megint nyert. Szerencsés vagyok nyugodt lelkiismerettel, megelégedett belsővel foglalkozásomat fenntartás és kényszer nélkül ízhetni. Remélem, eljön az idő, s ez nem lesz a legszerencsétlenebb pillanata életemnek, ha nem sokat is, valami hasznosat tudok honfitársaim javára tenni. Ez a kilátás gyönyörrel tölt el.”<sup>25</sup>

Széchenyi elől tehát elhárultak bizonyos korlátok és megkezdhetette azt a szervező és elméleti munkásságát, amely a magyar polgári reformmozgalmat eszmeileg megalapozza, elindítja és kibontakoztatja. Széchenyi reménye azonban csak részben vált valóra, mivel a cs. kir. hadsereggel nem tudott minden köteléket elszakítani. Még öt esztendeig tartó elkeseredett „utóvéd” harcot kellett folytatnia a katonai bürokráciával teljes függetlenségének elnyeréséért.

Széchenyi Istvánt ugyan törölték a 4. huszárezred tisztí létszámából, de nem szabadult meg a hadseregtől, mivel elbocsátási oklevelét nem adták ki neki, mert az 1813–14. évi hadjárat alatt futártiszti szolgálati útjára felvett 2068 forint 6 krajcár előleggel nem számolt el. Széchenyinek a számára igen kellemetlen és nagy hercehurcával járó ügyet csak 1830 végére sikerült megnyugtatóan elintéznie. 1825 márciusától 1830 decemberéig számos levélváltására került sor az előleg elszámolása és visszafizetése kérdésében a 4. huszárezreddel, a pozsonyi hadosztály és a pesti katonai városparancsnoksággal, a galíciai és a magyarországi főhadparancsnoksággal, valamint más katonai és polgári hivatalokkal.<sup>26</sup> Széchenyinek nagy nehézségek árán sikerült megszereznie az 1813–14. évi hadjárat alatti szolgálati útjaira vonatkozó nyílt parancsokat. Ezek alapján elkészített részletes úti elszámolását 1830. január 19-én — híres művének a „Hitel”-nek megjelenése előtt tíz nappal — terjesztette fel a Budán székelő cs. kir. magyarországi főhadparancsnokságra.<sup>27</sup> A cs. kir. hadiszámvevőség az elszámolást úgy fogadta el, hogy a Széchenyivel szembeni követelés 401 forint 52 krajcárra csökkent, amit ő 1830. december 28-án befizetett a budai

<sup>21</sup> Uo. fol. 1.

<sup>22</sup> Naplók III. 48.

<sup>23</sup> KA, Wien. Hofkriegsrat. 24 März 1826. G. 1012. fol. 1.

<sup>24</sup> Naplók III. 81.

<sup>25</sup> Idézi BARTFAI SZABÓ LÁSZLÓ: Gróf Széchenyi István katonai pályája. 1809–1826. HK, 1928. 66–67.

<sup>26</sup> Ezek a levelek és iratok megtalálhatók a MTAK Kézirattár Széchenyi-gyűjtemény K 165/144–189. szám alatt.

<sup>27</sup> Uo. K 165/184–187. sz.

hadipénztárba.<sup>28</sup> Ez után kapta csak meg a már 1826. május 16-án a cs. kir. Udvari Haditanács elnöke, herceg Hohenzollern és 1826. szeptember 25-én pedig a cs. kir. galíciai főhadparancsnok, gróf Fresnel által aláírt díszes elbocsátási oklevelét.<sup>29</sup> Ezenkívül Széchenyi kérésére a 4. huszárezred parancsnoka 1831. május 31-én kelt leveléhez mellékelve megküldi az 1824. évi minősítési listájának 1828. október 15-én elkészített hivatalos másolatát.<sup>30</sup> 1831 júniusában Széchenyi saját szemével is olvashatta, hogy miképp vélekedtek róla a cs. kir. hadseregben.<sup>31</sup>

A közölt adatok is érzékeltetik, hogy Széchenyi nehéz belső küzdelem után hozta meg azt a döntését, amely alapvetően megváltoztatta sorsának alakulását és életútját. A tények ismeretében megállapítható, hogy Széchenyi életének jelentős, személyiségét formáló szakasza volt katonáskodásának ideje. Sohasem felejtette el az egyéniségében és jellemében kitörölhetetlen nyomokat hagyó tiszti szolgálatának élményét és életpályájának későbbi szakaszaiban, írásaiban és beszédeiben rendszeresen felidézi egy-egy jelentős epizódját. A katonai életben szerzett ismeretei, tapasztalatai nem kis erőt adtak Széchenyinek történelmi szerepének vállalásához. A katonai szolgálat időszaka nagy befolyással volt eszmerendszerének kialakulására is, melyben helyet kaptak a háborúval és a hadsereggel kapcsolatos nézetei. A ma számára is tanulságos felfogását a hadügyről és a honvédelemről munkáiban több helyen kifejtette, a „Hitel” című művében többek között megállapította:

„A tudományos emberfő mennyisége a nemzet igazi hatalma. Ezek statistikája az ország legérdekesebb — leginteressánsabb — része. Nem termékeny lapány, hegyek, ásványok, éghajlat sat. teszik a közérőt, hanem az ész, mely azokat józanon használni tudja. Igazabb súly s erő az emberi agyvelőnél nincs. Ennek több vagy kevesebb léte a nemzetnek több vagy kevesebb szerencséje. Mi nagy erő egy vagy több 100 ezer ember, fő nélkül? Nézzük a történeteket a Duna folyta körül 1828 és aztán 1829-ben. Nem a sok katona vívja ki a csatát diadallal, hanem a tábornok által jól elkészült s bölcseséggel vezetett bajnok. Nem annyira a fegyverhordozók 5—600 ezres számától kell félni, hanem azon morale pondustul — erkölcsi súlytul — mely tán annyi ember közt hihetőleg rejtekezhetik. S milly természetes, hogy valamely háború kimeneteléről annak mindig meg kell csatlakoznia, ki az ellenség számát s ágyúit veszi csak számba, nem pedig a hadnép műveltségét s vezéreinek esztét.”<sup>32</sup>

Széchenyi István katonai pályafutásának és hadügyi nézeteinek korszerű tudományos feldolgozása még hátra van. Ehhez kívánt adalékokat és indítékokat adni ez a közlemény.

Ács Tibor

<sup>28</sup> Uo. K 165/190—191. sz.

<sup>29</sup> Uo. K 165/157. sz.

<sup>30</sup> Uo. K 165/192. sz.

<sup>31</sup> Uo. K 165/197. sz.

<sup>32</sup> SZÉCHENYI ISTVÁN: Hitel. Pest, 1830. 178—179.



Szegő Gábor  
1895—1985

Szegő Gábor eltávozott közülünk. Fájó szívvel és nehéz kézzel vetem ezeket a sorokat a kompjuterem képernyőjére. Személyesen ugyan csak egyszer találkoztunk (ha jól emlékszem 1972-ben), amikor én jóformán frissen végzett matematikus voltam, ő pedig már majdnem egy évtizeddel korábban befejezte alkotó matematikai kutatótevékenységét, mégis — két különböző oknál fogva is — ő volt az a matematikus, aki legjobban befolyásolta pályafutásom és tudományos kutatómunkám alakulását, irányát és fejlődését. Az első ok a „Pólya—Szegő” volt, vagyis *Pólya György* és Szegő Gábor „Feladatok és tételek az analízis köréből” című példatára, ami a matematika történetének egyik legzseniálisabban megkomponált és legsikeresebb könyve, de erről majd még később részletesebben is beszámolok. A második ok a „Szegő” (azaz Szegő Gábor „Ortogonalis polinomok” című monográfiája) és az ortogonalis polinomok modern elmélete, aminek Szegő volt a szülőapja (vagy talán helyesebb úgy megfogalmazni, hogy ő volt a szülőnagyapja, hiszen már a harmadik generáció fejleszti ezt az elméletet tovább napjainkban), erre is majd visszatérek a továbbiakban.

Szegő Gábor kilencven éves volt, amikor elhunyt. Ez a kilencven év Kunhegyesen kezdődött 1895. január 20-án és Palo Altóban fejeződött be 1985. augusztus 7-én. Az előbbi Szegő Gábor születésekor a magyarországi Jász-Nagykun-Szolnok vármegye tiszai felső járásában volt nagyközség mintegy kilencezer lakossal, míg az utóbbi az Egyesült Államok Kalifornia államának egy körülbelül ötvenötezer lakosú kis városa, a híres-neves Stanford University és a még híresebb-nevesebb Silicon Valley közvetlen közelében. Az előbb említett két dátum között történt egy és más, ami a világpolitikát, történelmet, gazdaságot és technológiát nem csekély mértékben befolyásolta, így aztán azon sem kell különösebben meglepődnünk, hogy élete sem a Kunhegyes és Palo Alto között húzható geodetikus görbén játszódott le.



Távirati stílusban: Szegő Gábor a Stanford University Emeritus matematika professzora, az Amerikai Művészeti és Tudományos Akadémia, a Bécsi Tudományos Akadémia és a Magyar Tudományos Akadémia tagja, a huszadik század egyik vezető klasszikus analistája volt, aki az ortogonális polinomok, analitikus függvények, izoperimetrikus egyenlőtlenségek és Töplitz-formák elméletében alapvető és maradandó eredményeket ért el. Több mint százharminc tudományos cikket írt, továbbá négy rendkívül sikeres könyvnek szerzője, ill. társszerzője volt. A Pólya Györggyel 1925-ben közösen írt „Feladatok és tételek az analízis köréből” című könyve matematikusok több generációjának a képzéséhez járult hozzá, míg az első ízben 1939-ben kiadott „Ortogonalis polinomok” az American Mathematical Society egyik legnépszerűbb publikációja volt, amely ez idáig négy kiadást és számos utánnyomást ért meg. Szegő Gábor munkássága nemcsak az elméleti és alkalmazott matematikára volt mély hatással, hanem eredményeit felhasználták a statisztika, a fizika, a kémia és a különböző mérnöki tudományok több területén is.

A továbbiakban Szegő Gábor életét fogom ismertetni, beleszöve egy néhány megjegyzést matematikai munkásságáról és a „Pólya—Szegő”-jelenségről. Tekintettel arra, hogy olvasóimnak csak egy kisebb hányada matematikus, tisztában vagyok avval, hogy az olvasók  $x\%$ -át ( $0 \leq x < 50$ ) az én szakmai felületességem fogja zavarni, míg  $(100-x)\%$ -ának éppen az ellenkezője miatt lesz vagy lehet kifogása. Így már most az elején elnézést kérek mindenkitől: vagy ezért vagy azért, vagy esetleg mindkettőért.

Kunhegyesi elemi iskolai és szolnoki gimnáziumi tanulmányai után, 1912 szeptemberében beiratkozott a budapesti Pázmány Péter Tudományegyetemre, ahol főként matematikát és fizikát hallgatott. Ugyanebben az évben a Matematikai és Fizikai Társulat Tanulmányversenyén (amelyet később Eötvös-versenynek neveztek és ma Kürschák-verseny a neve) első díjat nyert. A következő évben a folytonos függvények polinomokkal történő approximációjáról készített dolgozatával elnyert egy egyetemi díjat. Ez a témakör, vagyis az approximáció elmélet, végigkísérte őt egész életén keresztül; életének utolsó tudományos publikációja is ezzel állt kapcsolatban.

1913 és 1914 nyarat Németországban töltötte, az előbbi a berlini, az utóbbit pedig a göttingeni egyetemen. Berlinben *Frobenius*, *Schwarz* és *Knopp* előadásait hallgatta, ezenkívül eljárt *Schottky* egy szemináriumára is. Göttingenben *Hilbert*, *Landau* és az ott tanító *Haar Alfréd* kurzusait vette fel. Amikor 1914-ben kitört az első világháború, azonnal visszatért Magyarországra, ahol 1915. május 15-ig folytatta egyetemi tanulmányait. Ekkor behívót kapott az Osztrák—Magyar Monarchia hadseregébe. Katonai szolgálata az 1918. november 11-i fegyverletételig tartott. Ez alatt az idő alatt szolgált a gyalogságnál, a tüzérségnél és a légierőknél is. Természetesen azokban az időkben a repüléstudomány katonai alkalmazása még gyerekcipőit taposta, de az osztrák—magyar légierőknek volt két zseniálisan kiemelkedő elméleti szakembere, *Theodor von Karman* (Kármán Tódor) és *Richard von Mises*, akik a modern aerodinamika kifejlesztésének főszereplői voltak. Mindketten Szegő Gábor barátai lettek és maradtak is életük végéig.

1912 és 1915 között *Fejér Lipót*, *Beke Manó*, *Kürschák József* és *Bauer Mihály* voltak legjelentősebb tanárai. Ez idő alatt ismerkedett meg és barátkozott össze Pólya Györggyel (aki kilencvenhétéves korában hunyt el, 1985. szeptember 7-én, ugyancsak Palo Altóban) és *Fekete Mihállyal*, akikkel a későbbiekben hosszú éveken át együtt dolgozott. Első nemzetközi folyóiratban megjelent publikációja egy Pólya által felvetett probléma megoldása volt; ez 1913-ban jelent meg az *Archiv der Mathematik und Physik* 21. kötetében. Első tudományos cikke „Egy tétel valós pozitív függvények Töplitz-determinánsainak határértékéről” címmel 1915-ben jelent meg a *Mathematische Annalen* 76. kötetében. Erről Pólya ezt írja: „Együttműködésünk egy általam kimondott hipotézissel kezdődött. Ez egy, Töplitz és mások által megvizsgált olyan mátrix determinánsával volt kapcsolatban, amelynek elemeit egy függvény Fourier-együtthatói képezik. Én nem tud-

tam bebizonyítani a sejtésemet, de mindenesetre publikáltam, és a fiatal Szegő talált rá egy bizonyítást. Ez remek példa a matematikusok közötti gyümölcsöző együttműködésre. Matematikai tételek gyakran, sőt talán többnyire, két lépésben keletkeznek: először egy sejtés jön létre, és utána percekkel, órákkal, napokkal, hetekkel, hónapokkal vagy esetleg évekkel később az ember megtalálja a bizonyítást is. Mint az előbbi példa is mutatja, ezt a két lépést két különböző matematikus is megteheti” (angolból ford. P. N.). Az ebben a cikkben taglalt eredmények kifinomításaira, élesítéseire és alkalmazásaira Szegő Gábor további negyvenöt esztendő t szentelt; a Töplitz-determinánsok elmélete lett kutatásainak egyik alapvető területe. Mialatt katonai szolgálata alatt alakulata Bécsben állomásozott, 1918-ban a bécsi egyetemen elnyerte a doktori fokozatot. Doktori disszertációként az előbb említett cikket nyújtotta be.

1919 májusában megnősült. Felesége, *Neményi Erzsébet Anna*, vegyész volt, aki diplomáját a budapesti Pázmány Péter Tudományegyetemen szerezte meg. A későbbiekben két gyermekük született, *Péter* és *Veronika*. Jelenleg az előbbi San Franciscóban, az utóbbi pedig Pasadenában él. Anna és Gábor boldog házasságban éltek 1968-ig, amikor Anna több éves súlyos betegség után elhunyt.

Az első világháború utáni forradalmi és ellenforradalmi események idején az egyetemi előadói állások száma meglehetősen korlátozott volt Magyarországon, aminek következtében sok akkoriban nem méltányolt vagy éppen megbízhatatlannak minősített magyar tudós nyugat felé vándorolt, elsősorban Németországba, Svájcba és az Egyesült Államokba, ahol lényegesen magasabb színvonalú erkölcsi és kedvezőbb anyagi megbecsülésben részesültek, mint azt szülőhazájukban valaha is remélhették volna. Szegő egy rövid ideig 1919-ben és 1920-ban a budapesti Műszaki Egyetemen Kürschák József asszisztenseként dolgozott, de végül is feladta a reményt, hogy valaha is tisztes és megélhetést biztosító állandó állást szerezzen Magyarországon és 1921-ben Berlinbe költözött, ahol *I. Schur*al került közeli baráti és szakmai kapcsolatba, és ahol együtt dolgozott *L. Lichtensteinnel*, *R. von Misessel* és *E. Schmidttel*. 1921 májusában egy, az ortogonális polinomsoroknak trigonometrikus Fourier-sorokkal való equikonvergenciájáról szóló eredménye alapján „Privat-Dozent” címet nyert el a berlini egyetemen. Ugyanezen az egyetemen voltak abban az időben hasonló beosztásban *S. Bergmann*, *S. Bochner*, *E. Hopf*, *H. Hopf*, *C. Löwner* és *J. von Neumann* (alias *Neumann János*). (Az érdekesség kedvéért itt most megemlítem, hogy *C. Löwner* akkori munkáinak, továbbá *Milman*—*Lebedev*—*Askey*—*Gaspe* eredményeinek a felhasználásával *Louis de Branges* 1984-ben bebizonyította a klasszikus egyváltozós komplex függvénytan legismertebb mostanáig megoldatlan problémáját, a Bieberbach-hipotézist.) Gábor előbb említett eredményéről írt cikke 1922-ben jelent meg a *Mathematische Zeitschrift* 12. kötetében. Figyelemre méltó, hogy ugyanebben az időben tőle függetlenül *Bergman* is és *Bochner* is kifejlesztették egy, az ortogonális függvényekkel foglalkozó olyan elmélet alapjait, amelyek ezt a témakört más szempontból vizsgálták meg. Ugyanebben az időben segített *L. Lichtensteinnek* a „*Jahrbuch für die Fortschritte der Mathematik*” szerkesztésében is. 1924-ben ideiglenes egyetemi magántanári címet kapott a berlini egyetem matematika tanszékén.

1924. április 10-én az Eötvös Loránd Matematikai és Fizikai Társulat König Gyula-díjjal tüntette ki (akkori szóhasználat: a Math. és Phys. Társulat a König Gyula-jutalmat ítélte oda neki). A díj odaítélésére alakult bizottság tagjai Kürschák József (elnök), *Farkas Gyula*, *König Dénes* és *Riesz Frigyes* voltak. Az utóbbit bízták meg az előadói jelentés megszerkesztésével, illetőleg a jutalmazandó működésének ismertetésével és méltatásával. Ez a jelentés 1924-ben jelent meg magyarul a Matematikai és Fizikai Lapok 23. kötetében, illetve 1960-ban Riesz Frigyes „*Oeuvres Complètes*” második kötetében franciául. Matematikai érdeklődésű olvasóimnak ajánlom, hogy olvassák el Riesz Frigyes lelkes gondolatait Szegő Gábor matematikai munkásságáról. A feladatot mesteri



módon oldotta meg, a speciális szakterületet kevésbé ismerő matematikus is könnyedén fel tudja fogni és fel tudja becsülni Szegő eredményeinek nemcsak jelentőségét, hanem szépségét és báját is. Ennek a díjnak az odaítélésével kapcsolatban nem tudom elhallgatni azt a gondolatot, amely már egy idő óta kikívánczik belőlem: vajon hány nem Magyarországon élő magyar származású fiatal matematikus kapott valamilyen jutalmat is a Bolyai Társulattól vagy egy ahhoz hasonló magyar tudományos társaságtól 1945 óta? Miért van az, hogy a „külföldre szakadt hazánkfia” cím és a vele együtt járó megbecsülés csak pályájuk delelőjén túl járó Nobel-díjasoknak és hasonlóknak jár ki?

A matematikusok között egyetértés uralkodik azzal kapcsolatban, hogy a kétkötetes „Pólya—Szegő” a legjobban megírt és legsikeresebb matematikai problémagyűjtemény a matematika eddigi történetében. Az első kiadás óta eltelt hatvan év folyamán megszokás nélkül befolyásolta a matematikai kutatások irányát, és folyamatosan mély nyomot hagyott az ifjú matematikusok képzésében. A „Pólya—Szegő” ezidáig négy német, három orosz és egy angol kiadást ért meg; nemrégiben magyarul is megjelent. Mindkét szerző meggyőződése, hogy a matematikát csak gyakorlás és művelés által lehetséges megtanulni. (Legyen szabad idéznem *Thomas Edison* jól ismert mondását, amely szerint a feltalálás [és hasonlóan a felfedezés is] „ten percent inspiration and ninety percent perspiration”.) Ebből az elvből kiindulva, gondosan megválasztott összefüggő problémák sorozatán vezet be az olvasót a matematikai kutatásba, mégpedig oly módon, hogy egy-egy ilyen fa megmászása, illetve erdő bejárása után az olvasó már szinte maga is képes önálló alkotó tevékenységre az adott témakörben. Noha a könyv címe analízist ígér az olvasónak, és ténylegesen evvel kapcsolatos a példák és problémák többsége, jócskán vannak benne feladatok a számelmélet, kombinatorika és geometria tárgyköréből, sőt, időnként fizikai alkalmazásokkal is találkozunk. A feladatok kiválasztása a szerzők kifogástalan matematikai ízléséről, valamint szinte utolérhetetlen technikájáról tanúskodik. Szinte minden oldal tartogat az olvasó számára valamilyen meglepetést: vagy egy elegáns gondolatmenet, vagy egy váratlanul frappáns megoldás, vagy egy konkrét probléma, ami szemünk láttára rövid idő alatt terebélyes elméletté fejlődik. Pólya így írja le a „Pólya—Szegő” keletkezését: „Már nem emlékszem pontosan, hogy a „Pólya—Szegő” terve hogyan jött létre; de az biztos, hogy több éven keresztül dolgoztunk rajta, amíg végül is 1925-ben megjelent két kötetben. Csodálatos idők jártak ránk; fiatalos lelkesedéssel és minden energiánkat összpontosítva dolgoztunk rajta. Mindketten hasonló matematikai háttérrel rendelkezünk. Mindkettőnk, mint az akkori idők összes fiatal magyar matematikusa, Fejér Lipót bűvös befolyása alatt álltunk. Mindketten rendszeres olvasói voltunk a felettébb népszerű Középiskolai Matematikai Lapoknak, amely jelentős hangsúlyt fektetett probléma megoldásokra. Mindkettőnket hasonló kérdések és tárgykörök érdekeltek; egyikünk erről, másikunk arról tudott többet. Kifűző együttműködés volt.” A jelen pillanatban három példányom van a „Pólya—Szegő”-ből, de lehetséges, hogy mire ez a cikk megjelenik már újabb példányok büszke tulajdonosa leszek. Nehéz ellenállni a könyvek magyarországi árainak. (Megvallom, hogy felvásároltam az Akadémiai Kiadó összes mostanáig eladatlanul heverő Freudjait, vagyis Freud Géza „Orthogonal Polynomials” című könyvének huszonkilenc példányát. Továbbá vettem még Haarokat, Rieszeket, Fejéreket, Alexitsokat és Szőkefalvi-Nagyokat (Foiással és Foiás nélkül).) Pólya szerint: „A „Pólya—Szegő” az én legjobb munkám, és Szegő Gábornak ugyancsak ez a legjobb munkája”.

Knopp utódként 1926-ban a königsbergi egyetem meghívta Szegőt, ahol egyetemi tanári rangban dolgozott egészen 1934-ig. Itt két hallgató szerzett doktori fokozatot iránnyítása alatt. Egyik kedvenc története, amit életének erről a korszakáról szeretett mesélni, David Hilbert 1930-beli königsbergi látogatásáról szólt. Ebből az alkalomból Königsberg városa díszpolgárrá avatta Hilbertet. Az időjárás azonban nem kedvezett a látogatónak,

aki nem készült fel a szokatlanul hideg ősze. Így aztán Szegő kölcsönadott kabátjában ünnepelte Hilbertet szülővárosa.

Szegő és felesége is zsidók voltak, így tehát érthető módon ellentétek keletkeztek köztük és a harmincas évek fajtisztító Németországába között. Pólya György a következőket írta *J. D. Tamarkinnak* egyik 1934. február 14-i levelében Zürichből: „... Nagyon nehéz írom a leglényegesebb pontról, ami Szegő és családja sorsával kapcsolatos. Rövid és lényegretörő leszek ebben az ügyben. Decemberben láttam a feleségét. Január elején levelet kaptam Szegőtől. Noha addig még nem történt ellene semmiféle hivatalos intézkedés, és nem volt még közvetlen összetűzése a diákokkal sem, én nem tudom, hogy ez a helyzet még meddig tartható fenn az adott körülmények között. Meg vagyok győződve, hogy akármilyen állásjavaslatot elfogadna, még egy rövid, egy vagy két éveset is. Arra az időre esetleg fizetés nélküli szabadságot próbálna szerezni, és kipróbálná, hogy megtud-e élni az új fizetéséből. Fejér szerint Magyarországon reménytelen lenne állást kapnia, és evvel Szegő is egyetért... Én nem tudok semmit sem tenni az ő érdekében itt Svájcban... Elnézést ezért a levélért, de hát az igazság az, hogy én rendkívül aggódom. Az egész európai helyzet nagyon sötét.”

Tamarkin azonnal munkához látott, és megpróbált állást szerezni Szegőnek az Egyesült Államokban. Közismert, hogy a harmincas évek első felében, vagyis a nagy gazdasági depresszió és válság idejében, ez nem volt gyerekjáték; olyannyira, hogy még az amerikai matematikusok is csak nagy nehézségek közepette tudtak munkához jutni. Még számukra is a legtöbb állás (a vezető egyetemek kivételével) sok tanítással (heti tizenkét óra nem számított ritkaságnak) és kevés fizetéssel járt (évi háromezer dollárt már magas jövedelemnek tartottak). Az viszont már kevésbé elterjedt, hogy a harmincas évek Egyesült Államában ugyancsak nem volt dicsőség zsidónak lenni. Így az a tragikomikus helyzet állott elő, hogy a demokratikus szabad világ nem tudta, és nem is nagyon akarta befogadni a holocaust elől menekülő zsidó matematikusokat (és fizikusokat, kémikusokat, művészeket, és a felsorolást folytathatnám egészen a zsidó magzatokig). Szerencsére a sok nehézség ellenére, főként az amerikai matematikusok lelkes támogatásának eredményeképpen, végül is nagyszámú zsidó matematikus került a harmincas években az Egyesült Államokba, ami lényeges szerepet játszott abban, hogy az Egyesült Államok matematikai nagyhatalommá vált.

Térjünk vissza Szegő Gáborhoz. Jó öreg amerikai szokásokat követve, J. D. Tamarkin egy ajánlólevelet írt, amit több egyesült államokbeli egyetemhez elküldött, azt remélve, hogy csak sikerül felkeltenie valamelyik egyetem érdeklődését Szegő iránt. Többek között a következőkkel jellemezte munkásságát: „Szegő a német—magyar matematikai iskola egyik legbriliánsabb képviselője, aki számos alapvető felfedezést ért el a matematika különböző területein, mint például komplex függvénytanban, konform leképezésekben, Fourier-sorokban, ortogonális (Csebisev) polinomokban, potenciál elméletben, aszimptotikus számelméletben etc... Ezenkívül, Szegő rendkívül érdekelt alkalmazott matematika kutatásokban is. A Riemann—Weber új kiadásához Szegő egy pár remek fejezetet írt... a híres Pólya—Szegő — két kötet koncentrált matematikai gyönyör —, amelyet mindenkinek kötelessége tanulmányoznia, aki csak el akar érní valamilyen járatosságot a klasszikus matematikában. Szegő tehetségének talán a legjellemezőbb tulajdonsága az a briliáns technika, amely nem ismer lehetetlent, és amiben olyan matematikusokkal hasonlítható össze, mint *G. H. Hardy* és *J. E. Littlewood*. Fantasztikus matematikai tehetsége mellett, Szegőben széles kulturális érdeklődés párosul egy különleges emberi bájjal, amelyet nehéz elfelejteni, még akkor is, ha csak egy rövid időt töltött el vele az ember. Ha el akarjuk dönteni, hogy vajon meg akarjuk-e hívni Szegőt ebbe az országba, akkor azt a fontos szempontot is figyelembe kell vennünk, hogy Szegő rendkívül segítőkész matematikus kollegáival szemben. Ő egy olyan, ritkán található kiemelkedő tehetség, aki nem

önző, és őszintén érdekelt más matematikusok munkásságában. Szegő mindig készen áll együttműködésre és értékes tanácsok adására. Szegő cikkeinek jelentős részét más matematikusokkal közösen írta. Az a tény, hogy a jelenleg Németországban uralkodó lehetetlen helyzet ellenére, még mindig nem veszítette el az állását, az azt mutatja, hogy kollégái és diákjai egyaránt becsülik és szeretik . . .”

1934-ben, a pütkösi szünidő idején, Szegő Koppenhágába utazott H. Bohrhoz, hogy megtanácskozzon vele jövőjét. Kihaszánálva, hogy itt nem kellett tartania a német cenzúrától, május 23-án levelet írt Tamarkinnak (amelyet Dr. Vas Györgyné volt olyan kedves lefordítani nekem németből). Ebben a levélben kifejti véleményét saját, családja, továbbá faj- és kortársainak a sorsát illetően. Én úgy veszem észre, hogy nem teljesen hitte el és fogta fel, hogy a helyzet sokkal komolyabb, mint ahogy arra az első jelek alapján következtetni lehetett, és tulajdonképpen az életük forgott kockán: „ . . . Königsbergben, ahol engem a korábbi időkből ismernek, amikor még objektívan ítéltetek az emberről, és ahol most — mintegy a „ritka kivétellel ugyan, de azért akadnak tisztességes zsidók” jelszóval mentegetődzve — velem szemben korrektül viselkednek . . . Meg fogom próbálni, hogy itt először szabadságot kapjak, hogy ne romboljam le a hidakat magam mögött . . .”. Noha én egészen más korszakban és körülmények között kerültem az Egyesült Államokba; ő a saját és családja egzisztenciáját igyekezett megmenteni, míg én önként választottam új hazámat, mégis ez a levél bizonyítja, hogy bármilyen indítéktól fogva is váljék az ember emigránssá és immigránssá, hasonló gondok és kétségek közepette készülünk fel a hosszú útra. Amit mindnyájan megosztunk, az a határtalan naivitásunk: „ . . . Magáról St. Louisról csak keveset sikerült megtudnom. Iparváros nyolcszázezer lakossal, mintegy ezernégyszáz kilométerre New Yorktól, több egyetemmel, amelyek közül úgy tűnik, hogy van amelyik jól fel van szerelve. Az ottani matematikusokat ugyan nem ismerem, de ez természetesen semmiképpen sem zavarna engem. Szeretném, ha tudna nekem valami közelebbit írni a városról, az ottani egyetemről, időjárásról, lakáshelyzetről és életszínvonalról . . .”. Mintha csak a saját leveleimet olvasnám a hetvenes évek közepéről. E levéllel egyidőben H. Bohr is írt Tamarkinnak, amiben megmagyarázza, hogy Szegő helyzete sokkal súlyosabb és reménytelenebb, mint ahogy azt ő maga gondolja.

Tamarkin lelkes fáradozása hamarosan eredménnyel járt, és 1934-ben a Missouri Állam St. Louis városában levő Washington University felajánlott neki egy egyetemi tanári állást. A dolognak volt ugyan egy picurka szépséghibája, mégpedig az, hogy az egyetem anyagi lehetőségeinek korlátozotttsága folytán képtelen volt fizetést is nyújtani az álláshoz. Ezt a problémát viszont St. Louis lelkes polgársága megoldotta oly módon, hogy végül is részben helyi adakozásokból, részben pedig a Rockefeller Alapítvány, illetve a Hontalan Német Tudósokat Segítő Szükségbizottság (Emergency Committee in Aid of Displaced German Scholars) adománya révén fizetését négy évre biztosították. Szegő, részben H. Bohr és Pólya György tanácsára, elfogadta a kínálókozó alkalmat, és négy évet töltött el St. Louisban. Ez alatt az idő alatt öt diák doktori témavezetője volt (Ph. D. adviser), és megírta az „Ortogonalis polinomok” című könyve első változatát (1935—38). 1936-ban az Amerikai Matematikai Társaság abban a magas tiszteletben részesítette, hogy meghívta egy külön előadás (invited address) tartására. Szegő Gábor haláláig megtartotta St. Louisban szerzett barátait és fenntartotta ott kiépült kapcsolatait.

A „Szegő” (vagyis az „Ortogonalis polinomok”) 1939-ben jelent meg először, és azóta sok elméleti és gyakorlati szakember számára ez a „Bible next to the Bible”. Ha különböző tudósokat megkérdezünk, hogy miért becsülik és értékelik a „Szegőt” jobban, mint az ortogonalis polinomok elméletéről írt vagy féltucatnyi másik szakkönyvet, akkor minden valószínűség szerint igen változatos válaszokat fogunk kapni. Az ortogonalis polinomok egy sor különböző oknál fogva váltak a kutatás tárgyává. Történetileg eleinte speciális függvényekkel kapcsolatban (P. L. Csebisev, C. Hermite, J. L. Lagrange, E. N. Laquerre,

*A. M. Legendre, A. A. Markov*), közelítő számításoknál (quadratura és interpoláció: *C. F. Gauss, C. J. G. Jacobi*, Fejér Lipót) és mint lánc törtek részletösszegeinek a nevezői és hányadosai jelentkeztek (*T. J. Stieltjes*), majd Pádé-approximációkban és a momentum problémában (*H. Hamburger, Riesz Marcel*) találkozhattunk velük. Az ortogonális polinomok általános elméletének az alapjait azonban Szegő vetette meg a húszas és harmincas években írt több tucat cikkével. Fő eredményeinek a lényege az volt, hogy az ortogonális polinomok számos fontos problémáját zseniális módon sikerült visszavezetnie bizonyos Töplitz- és Hankel-determinánsok aszimptotikus viselkedésére, aminek a segítségével ezek a problémák könnyedén megoldhatóak lettek, legalábbis a Szegő-osztály esetében, vagyis olyan súlyfüggvényekre, amelyek logaritmusa Lebesgue-féle értelemben integrálható az egységkörön. Az általa alkotott elmélet kifejlesztésében számos matematikus vett részt (*N. I. Akhiezer, S. N. Bernstein, Erdős Pál, Freud Géza, Ya. L. Geronimus, A. N. Kolmogorov, M. G. Krein, P. Nevai, V. S. Smirnov, Turán Pál*). A Szegő-elmélet sok jelentős matematikai, fizikai és más tudománybeli alkalmazásra talált (numerikus matematika, direkt és inverz diszkrét szóródás elmélet, differenciál egyenletek, matematikai statisztika, predikció elmélet, statisztikus fizika, rendszerelmélet, kódolás elmélet, iterációk és fractalok elmélete). A Szegő-osztályon túli ortogonális polinomok elméletét csak az utóbbi évtizedben fedezték fel, főként *E. A. Rachmanov, Máté Attila, P. Nevai és Totik Vilmos* munkásságában. Az ortogonális polinomok modern elméletének az alapját az ortogonális polinomok által kielégített rekurziós formula alkotja (*W. Al-Salam, R. Askey, K. M. Case, T. S. Chihara, P. Delsarte, W. Gautschi, J. S. Geronimo, M. Ismail, Al. Magnus, A. Máté, P. Moussa, P. Nevai, F. Pollaczek, V. Totik, J. Wilson*). A „Szegő” sikerének fő titka, hogy kisebb-nagyobb mértékben foglalkozik az ortogonális polinomok elméletének legtöbb oldalával, még azokkal is, amelyek csak később (talán éppen a „Szegő” hatására) alakultak ki. Noha azóta több igen jól megírt könyv jelent meg ortogonális polinomokról, mégis a „Szegő” még mindig az egyedüli igazi „Szegő”.

Miután St. Louisban kimerült a számára létesített alapítvány, 1938-ban elfogadta a kaliforniai Stanford University-től az ottani matematikai intézet vezetésére kapott ajánlatot. 1953-ig volt tanszékvezető. Ez alatt az idő alatt legnagyobb teljesítménye a matematikai tanszék világszínvonalra való emelése volt. Oroszlánrészt vállalt abból a munkából, aminek eredményeképpen ma a Stanford University matematikai tanszéke az Egyesült Államok tíz vezető matematikai intézete közé tartozik (érdekességekppen megemlítek egy pár másik szuper tanszék is: Berkely, Chicago, Courant, Harvard, MIT, Michigan, Princeton, Wisconsin, Yale). Egyrészt kiemelkedő nemzetközi hírűve, másrészt a matematikai alkotómunkát és annak jelentőségét felbecsülni tudó képessége lehetővé tette, hogy számos nevezetes professzort (itt megemlítem a magyar szempontból kétségtelenül érdekes eseményt, ami Pólya György 1942-beli kinevezése volt) és tehetséges diákokat szerezzen, akik a ma ott folyó magas színvonalú kutatásnak és oktatásnak a gerincét alkotják. 1953 után egyetemi tanárként továbbra is Stanfordban maradt egészen 1960 augusztusáig amikor Emeritus professzorként nyugdíjba vonult.

*Paul C. Rosenbloom*, aki most a Columbia University professzora, 1941 és 1943 között a stanfordi egyetemen Szegő Gábor aspiránsa (Ph. D. student) volt, így emlékszik vissza erre az időre: „Szegő hetenként találkozott velem, hogy megvitassuk előrehaladásomat . . . Ezek a heti találkozások önkéntelenül is felelősségtudatra neveltek, hiszen mindig kellett, hogy legyen valami amiről beszámolhassak neki, nehogy pazaroljam Szegő értékes idejét. Később úgy tapasztaltam, hogy ilyen rendszeres beszélgetések hasonló hatással voltak az én saját diákjaimra is; így aztán én is folytattam ezt a szokást. Szegő gyakran megvitatta velem különböző újabb problémák és eredmények lehetséges következményeit és általánosításait. Gyakran sikerült további izgalmas kutatásokat előmozdító kérdéseket feltennie . . . Szegő tartott egy komplex függvénytani esti előadássorozatot is mérnökök

számára egy légó-tanfolyam keretében (defense program sponsored by the Army). Engem bízott meg jegyzetek készítésével. Előadásai a világos tárgyalás és könnyű megérthetőség modelljéül szolgálhattak bárkinek; jól meg voltak tűzdelve hasznos fizikai alkalmazásokkal. Tanulságos volt megfigyelní, hogy mennyi figyelmet szentelt a tananyag motivációjának anélkül, hogy a matematikai színvonalat a legkisebb mértékben is kompromittálta volna . . . Pár hetenként Szegő meg szokott hívni vacsorára. Feleségével, Péter fiával és Veronika lányával együtt bájos kis családi kört alkottak. A háza mögött volt egy gyümölcsös kert, és Szegő gyakran meghívott engem, hogy szedjek egy kosárnyi lekvárra való gyümölcsöt a háziasszonyom számára. Mivel Szegőné asszony vegyész volt, Péter pedig középiskolába járt, akit érdekelték a mérnöki tudományok, vacsora közben társalgásunk gyakran a tudományok és a matematika körül összpontosult, sőt nemegyszer igencsak szakmaivá vált. Egy ilyen vacsora alkalmával hallottam először a Picard-tétel azon bizonyításáról, amely a konform leképzéssel alkotott moduláris függvény segítségével történik. A doktori vizsgámon Szegő megkért, hogy vezessem le a Picard-tétel bizonyítását. Ez engem teljesen felkészületlenül és váratlanul ért, de nem tagadhattam le, hogy hallottam róla, hiszen Szegő saját maga beszélt róla nekem. Ő addig irányítgatott engem, Szokrátesz módszerével, míg végül valahogy csak sikerült átbotorkálnom a tételen és a vizsgán . . . Noha Szegő alaposan ismert általános elméleteket, mégis inkább olyan konkrét problémákon szeretett dolgozni, amelyek az elméletek mélységét tették próbára. Bámulatosan fantasztikus technikája volt. C. Löwner virtuóznak titulálta . . .”

A második világháború után Szegő az Egyesült Államok hadseregében teljesített szolgálatot. Előbb katonai tolmácsként eljutott egészen Csehszlovákiáig, majd később az 1945/46 tanévet a franciaországi Biarritz katonai egyetemén töltötte, ahol matematikát tanított az Európából hazaszállításra várakozó amerikai katonáknak. Ezekről az évekről *Joe Ullman* barátom sokat mesélt nekem. Jelenleg Joe az Ann Arborban levő University of Michigan matematika professzora. Annak idején Joe G. I. (kiskatona, vagyis G. I. Joe) volt a hadseregben. A Moldova partján összefutott Szegő Gáborral, aki annyira lenyűgözte őt emberi bájjával és matematikai zsenialitásával, hogy előbb Biarritzba, majd utána Stanfordig követte, ahol 1950-ben Szegő irányításával megvédte doktori disszertációját. (Időközben, 1940-ben Szegő Gábor az Egyesült Államok állampolgára lett.)

Nyugalomba vonulása után előbb a felesége, majd a saját egészségi állapota hamarosan romlani kezdett. Utolsó matematikai előadását Budapesten tartotta, 1969-ben egy nemzetközi konstruktív függvénytan konferencia alkalmából Fejér Lipót munkásságáról. Felesége, Anna 1968-ban elhunyt, Szegő Gábor 1970-ben felfedezte, hogy Parkinson-kórban szenved. Ezután az események már gyorsan követték egymást. 1973 és 1980 között idejének nagyrésztét megosztotta Palo Alto és Budapest között. Budapesti tartózkodása alatt régi barátai és tisztelői gyakran meglátogatták. Gábor különösen szerette Alexits György, Erdős Pál, Fejes Tóth László és Turán Pál társaságát. Betegsége következtében életének utolsó éveit tolószékekben és ágyban, sok szenvedés közepette töltötte el.

Természetesen a matematikus világ nem vette tudomásul az idő múlását, és miután közismert volt, hogy a legendás Szegő Gábor még életben volt, így meglehetősen naiv módon sokan úgy gondolták, hogy alkotóereje és kedve még mindig változatlan. Ennek következtében különlenyomatok és matematikai természetű levelek tömege érkezett rendszeresen hozzá. Nagyon bántotta, hogy nem tudott a hozzá intézett szakmai kérdések többségére megfelelő választ adni.

Még megérte összegyűjtött műveinek kiadását, amely 1982-ben „Gabor Szegő: Collected Papers” címmel jelent meg a Birkhäuser Kiadó gondozásában három vaskos kötetben (összesen 2569 oldal plusz mellékletek). A gyűjtemény szerkesztője *Richard Askey*, a University of Wisconsin matematika professzora volt, aki a speciális függvények és az ortogonális polinomok elméletének egyik vezető specialistája. Az ő áldozatos, alapos, szeretteljes

és szinte apai gondoskodással végzett munkájának eredményeképpen e mű sokkal több, mint Szegő Gábor cikkeinek az utányomása. Majdnem minden cikk jegyzetekkel, magyarázatokkal és friss irodalmi hivatkozásokkal van ellátva. A matematikai társadalom lelkesen fogadta e művet. Ennek alátámasztására az 1984-ben elhunyt *Mark Kac*ot idézem: „... e mű örömet és tudást hoz mindannyiunknak, akiknek a lelkében a klasszikus matematika elemének csak egy kis csírája is leledzik. Ugyan, ki is lehetne közömbös egy olyan tétellel szemben, amely szerint egy, véges sok különböző együtthatóval rendelkező hatványsor vagy egy racionális függvényt állít elő, vagy pedig nem folytatható analitikusan a konvergencia körén kívül! Vagy, ha egy Töplitz-mátrix elemeit egy valós, pozitív és Lebesgue-féle értelemben integrálható periodikus függvény Fourier-együtthatói képezik, akkor e mátrix  $n$ -edik szeletei determinánsának az  $n$ -edik gyöke a függvény geometriai középértékéhez konvergál! Azért választottam ezt a két példát, mind a kettőt Szegő korai éveiből, mert az első egyike a Szegő által felfedezett számos izolált gyöngyszemnek, míg a második egy fontos elmélet alapkövét alkotja, amelynek fejlődése még hosszú évekig fog tartani. Szegő majdnem minden dolgozatára az a jellemző, hogy egy konkrét problémával kezdődik. Szegő kifogástalan ízlése és mély meglátása következtében ezek többsége egy elegáns elméletté bontakozott ki, mint például az egység körön való ortogonális polinomok elmélete. Ennek ellenére, még Szegő sem láthatta előre, hogy munkásságának egy része milyen hihetetlen mértékben fogja befolyásolni a matematika és természettudományok fejlődését... Szegő összegyűjtött művei a klasszikus analízis vitalitásának és a szerző virtuozitásának élő bizonyítékai.”\*

**Paul Nevai**

\* Köszönetemet fejezem ki a National Science Foundation-nek (USA), a United States Information Agency-nek és a Művelődési Minisztériumnak (Magyarország) az általuk nyújtott anyagi támogatásért, amivel lehetővé tették, hogy 1985/86 folyamán hat hónapot töltssek el a Magyar Tudományos Akadémia Matematikai Kutató Intézetében. A szövegben szereplő idézeteket angol eredetiből a szerző fordította magyarra.





I. P. Geraszimov  
1905—1985

1985 decemberére sokszínű tudományos programmal készültek a Szovjetunió és számos ország földrajzi intézményei, társaságai és geográfusai: I. P. Geraszimov december 9-én töltötte volna be 80. életévét. Az egyetemes földrajztudomány nagy egyénisége, Geraszimov akadémikus, a Szovjetunió Tudományos Akadémiája Földrajzi Intézetének igazgatója, a Szovjet Földrajzi Nemzeti Bizottság elnöke, a Szovjetunió állami díjasa, a Bolgár, a Magyar és az NDK Tudományos Akadémiája és sok földrajzi társaság tiszteletbeli tagja, azonban már nem élhette meg az életművének szóló méltó és megérdemelt ünneplést.

I. P. Geraszimov 1905. december 9-én született. Érdeklődése már fiatalon a földrajztudományok felé fordult és ez egyben egész életpályájának későbbi alakulását is alapvetően meghatározta. 19 éves volt, amikor a Leningrádi Állami Egyetem Földrajz Szakán kézhez vehette diplomáját. Ezt követően — elsősorban a talajtan terén — aktív kutatómunkát folytatott. 29 évesen sikeresen védte meg kandidátusi disszertációját és mindössze 31 éves volt, amikor a földrajztudományok doktora tudományos fokozatot is elnyerte. A fiatal tudóst 1936-ban a Szovjetunió Tudományos Akadémiája Talajföldrajzi és Talajterképezési Osztálya vezetőjévé nevezték ki. Tudományszervezői, irányítói és kutatómunkáját 1943-tól a Szovjetunió Tudományos Akadémiája Földrajzi Intézetében folytatta. Kezdetben igazgatóhelyettese, majd 1951-től 1985. március 30-án bekövetkezett haláláig igazgatója az intézetnek. Sokoldalú tevékenysége elismerésül 1946-ban a Szovjetunió Tudományos Akadémiája levelező tagjává, majd 1953-ban rendes tagjává választották.

I. P. Geraszimov vezető egyénisége volt korunk talajtanának. Múlhatatlan érdemei vannak abban, hogy a klasszikus dokucsaevi örökségből kialakulhatott a modern természetföldrajzhoz szorosan kapcsolódó genetikai talajtan. Sokrétűen hasznosítható talajosztályozási rendszert fejlesztett ki, amelynek segítségével nemcsak a Szovjetunió,

hanem az egész világ talajterképeinek reprezentatív sorozatát szerkesztette meg. Munkájának elismerésül megkapta a Szovjet Tudományos Akadémia Dokusaevről elnevezett aranyérmét, hosszú időn át vezetője lehetett az Össz-Szövetségi Talajtani Társaságnak, ill. alelnöke a Nemzetközi Talajtani Társaságnak.

Tudományos tevékenysége jelentős részben már az 1920-as évektől kezdődően a földrajzi tér integrált kutatásának megteremtésére irányult. Kutatási eredményeinek alapján szorgalmazta a Szovjetunió természeti adottságainak és természeti erőforrásainak pontos feltérképezését. Az általa képviselt földrajzkutatói koncepció a tematikus és az atlaszos kartográfia továbbfejlődéséhez is hozzájárult. Irányításával készült el a napjainkig páratlan „Bolygónk természetföldrajzi atlasza” c. mű, amely már több, mint 20 éve számos alkalmazott kutatás tudományos alapjául szolgál. Részt vállalt Kuba, a Vietnami Szocialista Köztársaság, valamint a Mongol Népköztársaság nemzeti atlaszainak elkészítésében. Napjainkban készül a „Bolygónk természeti környezete és természeti erőforrásai” c. atlasz, amelynek befejezését már nem élhette meg, de a hatalmas tudományos vállalkozás koncepcionális megfogalmazásában még az ő állásfoglalása is érvényesülhetett.

Az 1960-as évektől kezdődően I. P. Geraszimov figyelme fokozatosan az „Ember – társadalom – környezet” kapcsolat- és viszonylatrendszer felé terelődött. Meggyőződéssel vallotta azt, hogy a modern földrajznak – a korábbi, leíró jellegét elismerve és megtartva – elsősorban a természeti környezet racionális hasznosításának, szabályozásának és fejlesztésének tudományos megalapozására kell irányulnia. Az ilyen jellegű – célra-orientált – kutatási feladatok megoldását felvállaló kutatási irányzatot „konstruktív földrajz”-nak nevezte, és hangsúlyozta azt, hogy a tájtani, tájökölógiai szemléletmódot a konstruktív földrajz sem nélkülözheti.

A terepkutatásokon nyert tapasztalatai alapján már a második világháborút megelőző években arra a következtetésre jutott, hogy a földrajzi tér fejlődésében egyidejűleg érvényesülő diszkontinuitás és kontinuitás miatt, a táj kutatások során, a genetikai megközelítésmódnak is érvényesülnie kell. Rámutatott arra, hogy a ma megfigyelhető geodinamikai jelenségek csak történetiségük, ok-okozati összefüggésszerkezeik ismeretében értékelhetők helyesen. Nagyra értékelte a paleogeográfiai kutatások fontosságát és egyike volt azoknak, akik aktívan közreműködtek a modern paleogeográfia létrejöttében és kezdeti fejlődésében. Ez irányú kutatásainak egyik legkiemelkedőbb eredménye, a nagy nemzetközi visszhangot és elismerést kiváltó „Európa paleogeográfiája az utolsó 100 000 évben” c. munkája.

I. P. Geraszimov földrajzi munkásságát hazájában és külföldön egyaránt széles körű elismerés övezte. Hosszú időn keresztül a Szovjetunió Földrajzi Társaságának és a Nemzetközi Földrajzi Unióknak is az elnökhelyettese lehetett. Mindezek mellett számos magas szintű tudományos érdemrend és kitüntetés tulajdonosának is mondhatta magát.

I. P. Geraszimov nemcsak a tudományban, hanem a társadalmi-politikai életben is nagy szerepet vállalt. 1941 őszétől kezdve számos csoportot szervezett, amelyek a hadműveleti tervek kidolgozása és összehangolása számára alapvető földrajzi információkat szolgáltatottak. A nagy honvédő háború sikeres megvívásához nyújtott hozzájárulását 1945-ben Vörös Csillag érdemrenddel ismerték el. Ezt követően is aktív harcot folytatott a teljes leszerelésért, a fenyegető nukleáris katasztrófa elkerüléséért, a békés egymás mellett élés megvalósulásáért. Minden lehetőséget megragadott arra, hogy rávilágítson a környezeti károsodások és katasztrófák természeti és társadalmi-gazdasági okaira és feltehető következményeire, ill. azok elhárításának lehetséges módozataira. Tette mindezt önzetlenül, belső kényszertől hajtva, mert az emberért, az egész emberiségért, egy szebb, boldogabb, egészségesebb jövő megteremtéséért érzett felelősségtudata volt minden tevékenységének lényegi meghatározója.

**Galambos József**



Fejes Tóth László:

## Elhelyezések a síkon, a gömbön és a térben



Az olvasót bizonyára meglepi, hogy japán nyelvű könyvet ismertetünk, de ha magyar szerző művét első, német nyelvű, 1953-as kiadása után 1983-ban japánul is kiadják, amit még egy szovjet (1959), egy kínai (1962) és egy második német (1972) kiadás is megelőzött, akkor az különös figyelmet érdemel. Annál is inkább élni kell a lehetőséggel, hogy most foglalkozzunk e munkával, mert annak idején ezt a művet lapunk nem ismertette, holott arról a szak- és referáló folyóiratok számos igen elismerő recenziót közöltek.

A könyv egyik első recenzense, az azóta elhunyt neves német matematikus, E. Kamke, az alábbi sorokat idézi a szerző előszavából: „A felvetett problémák megértéséhez semmi előismeret nem szükséges. Egyszerű, természetes és szemléletes kérdésekről van szó, amelyek azonban a bennük rejlő tipikus nehézségek miatt gyak-

ran komoly problémákká válnak. A legtöbb esetben a megoldások sem kívánnak 'magasabb matematikát', úgy hogy az egész könyvet közérthetőnek lehet tekinteni. Ennek ellenére, ez a viszonylag elemi kérdéskör a megoldatlan problémák egész tömegét tartalmazza”. Majd így folytatja: „Az előszónak ezek a mondatai találozlan jellemzik a könyvet, amely a legszebb matematikai könyvek közé tartozik, amelyek az utóbbi években megjelentek”.

Hadd szemléltessük néhány példán: mivel is foglalkozik az elhelyezések elmélete. Hogyan kell a síkon egyenlő nagyságú, egymásba nem nyúló köröket a legsűrűbben elhelyezni, vagyis úgy, hogy a körök a sík területének lehető legnagyobb százalékát foglalják el? „Nyilvánvalóan” úgy, hogy minden kört hat másik érintsen. „Ezt mindannyian sejtjenék — írja a nálunk is jól ismert géométer, Coxeter — de csak kevesen tudnánk azt bebizonyítani”. A könyvben ennek a problémának számos messzememenő általánosításával találkozunk. Íme az egyik: Hogyan kell egy tetszés szerinti módon megadott centráliszimmetrikus konvex lemez egybevágó példányait a legsűrűbben elhelyezni? Megtudjuk, hogy a legsűrűbb elhelyezésben a lemezek automatikusan párhuzamosan állnak be, mégpedig úgy, hogy középpontjaik pontrácsot alkotnak.

Az öt plátóni vagy szabályos test végigvonnul az emberiség kultúrtörténetén. Különböző elhelyezési problémák a gömbön ezek meglepő új tulajdonságait tárják fel. Megtaláljuk a könyvben Jakob Steiner egy több mint száz éves sejtésének a bizonyítását: a 12 lappal bíró adott felszínű poliéderek közül a szabályos dodekaéder térfogata a legnagyobb.

A mű első kiadását megelőzően ilyen jellegű vizsgálatokkal ritkán találkozunk. Csak a 30-as évek végén fordul az érdeklődés hasonló kutatások felé. A könyv első kiadása az első rendszeres összefoglalása az ilyen típusú geometriai problémáknak. A műben található legtöbb eredmény a szerző eredeti munkája. Minden fejezet utal a kérdéskör történetére, és több megoldatlan problémát vet fel.

Az orosz kiadás előszavában *I. M. Jaglom* az elhelyezések elméletében megindult fejlődést a könyv hatásának tulajdonítja. Azóta ez a hatás csak erősödött. 1977-ben, amikor *Gauss* születésének kétszázadik évfordulója alkalmával a szerzőt a Braunschweigben rendezett emlékülésen Gauss-éremmel tüntették ki (amit eddig rajta kívül magyar tudósok közül csak *Kármán Tódor* kapott meg), *R. M. Müller* méltán nevezte őt egy új diszciplína megteremtőjének, amit ma diszkrét geometriának neveznek. Fejes Tóth szóban forgó könyve, továbbá 1964-ben megjelent másik könyve a „Regular Figures” (amelyet német nyelven is kiadtak), és mintegy 160 dolgozata több mint 30 magyar matematikust vont ebbe a témakörbe, és több százra rúg a világirodalomban azoknak a publikációknak a száma, amelyek az ő műveinek össz-

tönzésére vagy személyes hatására jöttek létre.

Így ma már nem egészen igaz az a megállapítás, hogy a diszkrét geometria előismeretek nélkül is művelhető, hiszen azóta más könyveket is írtak e tárgyról, számos más szerző cikke jelent meg, aminek következtében új eredmények, módszerek, új ötletek születtek, azaz kialakult a diszkrét geometria mint önálló tudomány. Mi készítette hát az olyan gyakorlatias japánokat, hogy éppen ezt a könyvet fordítsák le és adják ki saját nyelvükön? Nyilván az a körülmény, hogy Fejes Tóth László könyve még mindig az egyik legjobb bevezető a diszkrét geometria tanulmányozásába. (*Misuzu Shobo, Japán, 1983. 274.*)

Alpár László

Bay Zoltán:

## A Holdvisszhangtól az új méterig

A Századunk című sorozatért (másért is), a bukaresti Kriterion Kiadót csak tiszteltet és elismerés illeti. Több, a 80-as években megjelent kötet fekszik előttünk az asztalon, amikor *Toró Tibor* professzorral, a sorozat egyik szerkesztőjével, több kötetének szerzőjével beszélgetek Temesváron. Szemben, a széles utca túloldalán, a Műszaki Egyetem központi épülete áll. Valamikor, majd 45 évvel ezelőtt, ennek az intézménynek — az akkor még létező — bányá- és kohómérnöki karán kaptam meg mérnöki diplomámat. *Toró fizikus; az újabban létesült Tudományegyetem Elméleti Fizikai Tanszékének (Intézetének) külföldön is ismert atomfizika, asztrofizika és kozmogónia professzora, akivel nemcsak azért kerülök könnyen-gyorsan szellemi és emberi közelségbe, mert hamar kiderül, hogy egyformán szeretjük a tudományt és a művészeteket, de az is erősíti gondolkodásmódunk összhangját, hogy régi, ma már nem élő professzoraim között sok volt a közös ismerős.*

*Toró Tibor és szerkesztőtársai szép és nemes missziót teljesítenek hazájukban. Ők — a maguk szakterületén — lehetőségeikhez mérten, kimagasló módon valószínűsítják meg a „hid” szerepét. A legjobb minőségű „hidat” építették meg, s nemes akarással folyamatosan szilárdítják is azt. A magyar—román kulturális értékek, tudományos eredmények megismertetéséről és közkinccsé tételéről van szó, arról a legjobb,*

leghumánusabb szándékról, amely különböző etnikai közösségeket nem szétválasztani, de a szellemi harmóniájában közelíteni akar egymáshoz. Valóban: mi lehetne erre alkalmasabb, mint a tudomány?! A magyar, a román és az egyetemes tudomány eredményeinek közvetítése, az egy országban élő, de más-más nyelveken olvasó érdeklődők számára.

Hány példányban jelennek meg ezek a könyvek? Háromezerben, ötezerben, melyik mennyiben, de tulajdonképpen mindig kevésben, mert minden példány szinte órák, napok alatt elfogy. Bár évente több alkalommal is végigjáróm a temesvári, a braszó, a szentgyörgyi, a kolozsvári és más városok könyvesboltjait, eddig még „polcra” sohasem jutottam hozzá egyetlen példányhoz sem, legfeljebb akkor, ha ottani barátaim gondoltak rám, és még idejében beszereztek számomra is egy-egy kötetet. (Nem mintha itthon más, azaz jobb lenne a helyzet a tudományos ismereteket kissé népszerűbben — mindenestül: sokakhoz szólóan — közreadó művekkel.)

Ezt az írást azzal kezdtem el, hogy — mint már gyakran — egy bizonyos könyvről készítek recenziót. Alighanem kissé „rendhagyó” formátumúra sikeredett a bevezetés. Am maga a kötet — Bay Zoltán néhány válogatott írása — bizonyos értelemben szintén rendhagyó, még ha igyekszem is elkerülni annak a környezetnek a hatását, a sajátos miliő légkört,

amelyben ez a könyv megszületett. A könyv természetesen tudományos kutatási eredményeket közöl, de végül is ennél sokkal többet ad, mert bemutatja magát a gondolkodó, az alkotó, a merészen új utakra lépni, s azon elszánt következetességgel haladni képes embert. Egy mélységesen humanista, tudós-politikus egyéniség portréját láttatja az olvasóval; ráéreztet Bay Zoltán gondolkodásmódjára, munkamódszerére, emberi tartására, még belső érzelmvilágára is. A tudományos eredmények természetesen Bay Zoltán (és néhány közvetlen munkatársának) alkotásai, de az, hogy ez a kis, szűkre szabott antológia, mégis az egész embert mutatja meg, az már a szerkesztő, az anyagot válogató, az cikkeket avatott kézzel egymás mellé illesztő, Toró Tibor érdeme.

A kötet Bay Zoltán nyolc írását tartalmazza,\* közülük az egyiket [4], kifejezetten ennek a sorozatnak a számára írta a szerző. Mindegyikhez bőséges irodalomjegyzék is tartozik, de ezeken túlmenően, a kötet végén, a szerkesztő összeállításában, ott található Bay legfontosabb publikációinak jegyzéke. Összesen 99 tétel. Végül Egy kísérleti fizikus vallomása a XX. század fizikájáról címmel, Toró Tibor remekbe szabott mikro-monográfiában foglalja össze Bay Zoltán munkásságának lényegét és életpályájának legfontosabb adatait.

A Toró által válogatott, és ebben az 1985-ös Századunk-kötetben megjelent Bay-féle írások a magyar szakemberek számára nem ismeretlenek, különböző kiadványokban ugyan, de bármikor hozzáférhetők. Jogos lehet a kérdés: mivégre akkor ez a „recenzió”?

Azért érdemes és kell is szólni erről a kiadványról (talán a sorozat más köteteiről sem lenne éppen felesleges), mert minden cikke, minden sora, azt sugallja, hogy ahhoz, hogy megismerhessünk valamit a természet törvényeiből, ahhoz mérni kell! Mérni mindent, ami mérhető, s ha a vizsgálatunk tárgyát képező anyag, jelenség, folyamat az „ott és akkor” megjelenő alakjában nem látszik mérhetőnek a rendelkezésre álló, ismert eszközeinkkel, úgy éppen a fizikus feladata olyan megoldást találni, amivel az a bizonyos „akármí”, megmérhetővé válik. Megmérhetővé térben és időben. Ha valamikor „hajózni volt szükséges” ahhoz, hogy fejlődjenek a társadalom anyagi létalapjai, akkor most egyre inkább mérni kell, mert mérés nélkül, ismételt mérések nélkül, nincs igazán új tudományos eredmény, nem ismerhetők fel újabb és

újabb bonyolult, vagy éppen rejtett összefüggések, és — végül is — nincs új technológia, nincs igazi társadalmi haladás. Talán ez az a lényeges vonás, ez az a közös jellemző ezekben az írásokban, ami fél évszázadnyi időtávon át, összefogja őket; ezeknek, és az egész eddigi életműnek, valamilyen sajátos kohéziót biztosít. És ez az a „valami”, ami Bay Zoltán (és a torótiborok) munkásságát, a mérnök számára is oly vonzóvá teszi.

1946. február 6. tulajdonképpen új fejezet kezdete a tudományban. Egyértelművé válik, hogy a Holdra „kilőtt” mikrohullámú jelek vissza is jönnek onnan. Mérhető, regisztrálható. Igaz, néhány héttel előbb, és persze a magyar kísérletektől függetlenül, az USA-ban J. H. De Witt is megteszi ugyanezt. Sőt! Az ő berendezése jobb, a kisebb zajszint miatt a visszatérő jelek tisztábban vehetők, de a módszer...! Bay mérési módszere jobb, az általa először alkalmazott jelismétlés és jelintegritáció elve a megbízhatóbb, és ha a radar-asztronómia — mint a tudománynak egy új ágazata — végül is a magyar-amerikai szimultán kísérleteknek a terméke, de a Bay-féle jelösszegzés elvét még a mai, a legkorszerűbb technika is alkalmazza. És mekkora teljesítménynek kell minősíteni azt az eredményt, hogy a Föld—Hold távolságot (mintegy  $4 \cdot 10^5$  km), mindössze 40 cm-es hibával lehet most már megadni? Ez a hibaszázalék  $10^{-7}$  nagyságrendű, vagyis egy kilométernyi távolságot (hosszúságot) egy tized milliméter pontossággal mérhetünk meg. Így szintetizálnak a radar-csillagászat fontos eredményei és ezek kapcsolata a fénysebességre alapított, egyesített fény-idő-rendszerrel.

A már említett okok miatt, csak a kötet számára írott A világűr-kísérletek alapvető fizikai jelentősége című tanulmánynál időznék el még egy-két kiemelés erejéig.

A radarcsillagászat, és általában a kísérletezés-mérés különböző módszereinek kiterjesztése a világűrre, a tömegtelen műszaki ismeret-tömeg megszerzésén kívül, legalább három alapvető eredménnyel gazdagította a fizikát.

- Lehetővé vált a speciális relativitáselmélet teljes kísérleti megalapozása, és bizonyítást nyert a fénysebesség invariáns volta mozgó rendszerekben, ami viszont lehetővé tette a fénysebességre alapozott, egyesített tér-idő-mértékrendszer bevezetését.

- Miután a radar-jelek futási ideje meghosszabbodott a Nap erős gravitációs terében, kísérletileg igazolódott a tér geometriájának változása a benne elszórt anyag hatására, tehát az űr természetének, tulajdonságainak a változása valóban befolyásolja a nehézségi erőter jellegét.

\* 1—8. tételek (lásd a szöveg végén).

● A Hold mozgásának fényradarral való pontos vizsgálata igazolja, hogy a Föld és a Hold, a Nap gravitációs terében egyforma gyorsulással mozog.

A három — most már mérésekkel igazolt — törvényszerűség, egyben *Einstein*, *Bolyai* és *Eötvös* zseniális meglátásait is igazolja, ill. ezeket fejleszti tovább. (Eötvös földi kísérleteit celestrialis méretekre terjeszti ki.) Talán ennyi is elég lehet ahhoz, hogy a Századunk szerkesztőiről elismeréssel lehessen szólni, és azt hiszem, hogy az ezt a kötetet gondozó Toró Tibor nevén kívül, meg kell említeni a „csapat” többi tagját is. Agoston Hugó, Molnár Gusztáv és Szabó Attila „jegyzí” még ezt a kötetet.

Befejezőként Bay Zoltán szavai kíváncsnak ide [2]. „Az egész emberiség válaszüton áll: Prometheusz tüzét építésre vagy rombolásra fogja-e használni. Életre van-e teremtve az ember, vagy arra, hogy saját magát elpusztítsa?” De erre a kérdésre ő maga adja meg a választ is! „Az úrkutatás az ember életfilozófiáját is reményteljesebb alapokra helyezi.”[4]

A tanulmányokban pedig kimondatlanul is benne van, hogy nem csak az „élet-

filozófiánk”, gondolkodásunk alapjai lehetnek „reményteljesebbek”, de a cselekvésünk is.

Tulajdonképpen az első Holdviasszhang 40. évfordulója is időszerűvé tette ezt a megemlékezést. (*Kritérium Kiadó, Bukarest, 1985. 220.*)

Martos Ferenc

\* 1. A fizikai kauzalitás válsága. *Athenaeum*, I—II. füzet 79. old. 1935.; 2. Az atomkorszak kezdetén. *Természettudomány*, 1—2. sz. 1946.; 3. Az ember és világ: A kozmológia mai problémái. Új látóhatár, 1968. március—április; 4. A világ-úrkísérletek alapvető fizikai jelentősége. *A Hét*, 1982. 42—43. sz. (Bukarest), és *Természet Világa*, 1982. 12. sz.; 5. A fénysebesség és az új méter. *Fiz. Szemle*, XXIV. 4. 103. 1974.; 6. Mennyire állandó a fény sebessége? *Fiz. Szemle*, XXXI. 8. 1981.; 7. Visszaemlékezés az első Holdviasszhangkísérletekre. *Fiz. Szemle*, XXVI. 2. 41. 1946.; 8. A fényre szabott méter. *Természet Világa*, 1980. 312.

Hernádi Miklós:

## Ünneplő társadalom

Három éve, alig néhány hónap leforgása alatt két, az ünnepvel foglalkozó válogatás került az olvasók kezébe. A Kultúra és Közösség 1982. évi 5. számában öt tanulmány vizsgálta az ünnepekhez fűződő kapcsolatainkat. Ugyanezen évben a Tömegkommunikációs Kutatóközpont adta ki *D. Hoffmann Márta* és *Szilágyi Erzsébet* szöveggyűjteményét, amelyben az előbbi cikkek lényegesen kibővített változatai és két további írás kaptak helyet. A két kiadvány egyike sem került bolti forgalomba. Az 500 példányban megjelent könyvet csak a kiadótól kérhette — aki tudott róla. Tudni pedig egyikről sem, másikról sem sokan tudtak: itthon. Külföldön ugyanis a gyűjtemény egy-egy tanulmánya szép sikert aratott. Éppúgy, mint az a május elseje megünnepléséről — szintén a Tömegkommunikációs Kutatóközpontban — végzett vizsgálat (szerzői *Lendvay Judit*, *Tölgyesi János* és alulírott), amely anyagot szolgáltatott egy szociológiai világkongresszuson és egy, a II. Lengyel–Magyar Szemiotikai Konferencián tartott előadás-hoz, mígnem rövidítve angolul nyomtat-

ták. Az itthon elérhető példányok még a szakmabelieknek sem futottak.

Szakmabelieknek? Hát ez az első bökkenő: mely szakmához tartozik az ünnepkutatás? Külföldön alighanem nagyvonalúan a kulturális antropológiába sorolnák. Az bevált, jó nagy fazék, sok minden befér, ami egyéb kereteket szétfeszít. Dehát ez nálunk valójában nem létezik (— mert az ugye nem lét, ha egy szerteágazó faóriást egy néprajznak nevezett virágoscserépbe próbálnak beplántálni?).

Pedig — mindennapi kultúránknak fontos eleme az ünnep. Jut belőle sokféle tudománynak. Csak az elmúlt évek termését nézve, a különféle szemlélettel és szaktudással írt tanulmányok gazdag tárháza tárul szemünk elé: ünnepi alkalmak szociográfiái, az ünnepi szimbolika elenzései, az ünnepi kommunikációval foglalkozó vizsgálatok, a politikai ünnepek társadalomrajza, az ünnepen különösen határozottan kifejeződő vallási hagyomány feltárása, az ünnep és a pihenés és a szabadidő viszonyának, valamint az ünnepre nevelésnek kutatása — és a sor még hosszan folytat-

ható lenne. A tekintélyes nagyságú hazai ünnep-irodalomból — egy-egy kisebb lélegzetű kivételtől eltekintve — az elmélet hiányzik. *Caillouis, Cox, Huizinga, Pieper* stb. ünnepelméleteinek nincs magyar megfelelője. Sőt, még a sokféle megközelítés szintézise is várat magára. Ezért jelentős *Hernádi Miklós* most megjelent könyve, az *Ünnepelő társadalom*.

Valóban úttörő feladatra vállalkozott a szerző, amikor a hetvenes évek végén a *letró szociológia eszközeivel* feltérképezte társadalmunk ünnepelési gyakorlatát; a nagyobb ünnepek időfelhasználási, szertartásossági, fogyasztási és érintkezési szokásait, szabályozási és tömegkommunikációs tendenciáit, valamint az ünnepekről a közvéleményben kialakult képet.

A kötet egyik alapját (s egyik értékét) azok a *szociológiai vizsgálatok* alkotják, amelyeket a szerző az ünnepi kultúráról s az ünnepel kapcsolatos közvéleményről végzett. Ezek azonban, minden érdekességük ellenére, önmagukban nem keltenének különösebb feltűnést, hiszen hasonló vizsgálatokat mások is jócskán végeztek.

A könyv második értéke a *szakirodalom* sokféle szétszórta s eddig az ismeretlenségben rejtőzködő mozaikszemcséinek összegyűjtése és saját rendszerébe illesztése. Bár a gyűjtemény nem teljes; az ünnepel foglalkozó irodalomról a jelenlegihez hasonlóan nagyszabású áttekintést idegen nyelven sem ismerek. Ennek ellenére nem ezt gondolom *Hernádi* műve fő érdemének.

Az *Ünnepelő társadalom* rendkívüli élet-szerűségével és *módszertani* leleményességével tette rám a legnagyobb benyomást. A neves újságíró, *David Riesmann* egy negyed századdal ezelőtti szinte forradalmasított az amerikai szociológiát, amikor megjelentette *A magányos tömeget*, megmutatván, hogy szociológiai írás lehet lebilincselően érdekes. *Riesmann* abban is példát mutatott, hogyan lehet egyetlen téma feldolgozásához a legkülönbözőbb forrásokból származó és a legkülönbözőbb típusú tényeket, adatokat, információkat felhasználni. Könyvével egy csapásra rangot (és szociológia professzori széket) szerzett. Az *Ünnepelő társadalom* nem azonos *A magányos tömeggel*. Mégis, olvastakor az jutott eszembe. Vajon mindezt a hazai szociológiával és közvéleménykutatással való elégedetlenségem mondatja? Vajon a szakzargonban írt, számhálmazokkal túlterhelt, bonyolult statisztikai és tesztapparátussal közérthetetlenné tett művek feletti bosszankodásom „értékeli fel” ezt a könyvet? Vajon a kérdőíves, statisztikai adatgyűjtések és a számítógépezés ötletmentessége az, ami után *Hernádi* könyve felűdít? Lehetseges! Nem változtat azon-

ban azon, hogy az *Ünnepelő társadalom* „józan paraszti gondolkodása” és adatgyűjtési sokoldalúsága az egész magyar szociológiának kihívást jelent: így is lehet szociológiát csinálni! Így is lehet szociológiát írni!

*Hernádi* írása gondolatébresztő, de nem hibátlan. A szerző találekönysége nem párosul mindig ugyanolyan jókú következőtességgel, alaposággal. Az *írói lendület* néha messzebb viszi, mint amit a *szakember* felvállalhat. Az olvasó elgondolkozhat, igaz-e, hogy „az eredeti keresztény álláspont értelmében nincsenek külön ünnepnapok” (40. o.) vagy hogy „a nőknek adott virágnak mindig van erotikus tartalma is, kivéve természetesen a nőrokonok felköszöntését” (126. o.)? Egy-egy jelenség-magyarázat jócskán erőltetettnek tűnik. „A világosabb öltöny azért rangosabb manapság ott is, ahol sötét öltöny járná, mert lerí róla, hogy nem az egyetlen öltönye tulajdonosának” véli a szerző (120. o.). De hogy miért „rí le róla”, sőt, hogy egyáltalán „rangosabb”-e, arról mitem hallunk. Ugyanilyen joggal pontosan ellenkező hipotézist is fogalmazhatnánk.

Még meglepőbb, ahogyan *Hernádi* a gyermekeknek a karácsonyról mondottakat értelmezi. A fiatalabb felnőttek gyakrabban említik mind a Jézuskát, mind a Téliapót ajándékhozóként, az időseknél. „A legfiatalabbak még erősebb szimbolizáló hajlandósága valószínűleg arra is visszavezethető, hogy ők időben még közel vannak azokhoz a magyarázatokhoz, amelyet gyermekkorukban ők maguk kaptak” — hiszi a szerző. Nem inkább arról van szó, hogy a fiatalabbaknál valószínűbb a kisebb gyermek, akinek örömet ezzel a titokzatos-sággal is növelni lehet? Végül ellentmondásos, amit a könyv az év utolsó éjjeléről ír. „Sokaknál szinte élet-halál kérdése, hogy kapnak-e kedvükre való meghívást valahová. Az estét-éjszakát (fiatalon) egyedül, vagy csak családi körben tölteni — súlyos interakciós kudarc, a közkedveltség hiányáról árulkodó, fájdalmas vesztés.” (117. o.) Bizonyára ez is előfordul. Ezzel szemben a szerző adatai szerint „feltűnő a baráti körben, illetve nyilvános helyen szilveszterező kis száma (a minta 6, illetve 4%-a)” (145. o.). Vajon azt akarja mondani a szerző, hogy társadalmunk 94 — 96 százalékát „súlyos interakciós kudarcok” és „a közkedveltség hiánya” jellemzi? Még a 25 év-nél fiatalabbak nagyobb fele is otthon szilveszterezett (146. o.) — s engedtesék meg kételkednem, hogy ez számukra mindig „fájdalmas vesztés” lett volna.

Az *Ünnepelő társadalom* nem elméleti mű: a hazai gyakorlattal foglalkozik. Bizonyára lesznek olyan olvasók, akik több elméletet, több megalapozott általánosítást,

több szintézist örömmel üdvözöltek volna. De Hernádi mintaszerű körültekintéssel és szorgalommal gyűjtötte össze az ünnepi jelenségekört jellemző tényeket. Ez a jelen írás úttörő érdeme. S ha mégis megemlítjük a teóriát, arra a szerző jogosít fel, akinek az elmúlt években több igen figyelemre méltó

tanulmánya jelent meg az ünnep-elmélet tárgyköréből. Ezek alapját képezhetik a következő könyvnek, s rendező elvként szolgálhatnak a tárgyi anyag szerkesztéséhez. Tehát: várjuk a folytatást. (*Kossuth Kiadó, 1985. 294.*)

Tomka Miklós

## Megjelent

AZ AKADÉMIAI KIADÓ GONDOZÁSÁBAN A MAGYARORSZÁGI MŰVÉSZET  
FEJLŐDÉSTÖRTÉNETÉT FELDOLGOZÓ NAGYSZABÁSÚ SOROZAT 7. KÖTETE

### MAGYAR MŰVÉSZET 1919—1945

*címmel*

Kontha Sándor szerkesztésében, két részben

A mű az 1919-es Tanácsköztársaság leverésétől a felszabadulásig tárgyalja a magyar építészet, festészet, szobrászat, iparművészet, valamint a fotóművészet hazai történetét. A legfontosabb eseményekre, összefüggésekre és életművekre koncentrálni mutatja be művészetünk e rövid, de eredményekben gazdag, izgalmas periódusát. A *szövegkötet* több mint kétszáz alkotó életművét, illetve e korszakbeli tevékenységét ismerteti, köztük — hogy csak néhány nevet említsünk — elemzi Csók István, Kassák Lajos, Kovács Margit, Medgyessy Ferenc, Vajda Lajos, Vedres Márk munkásságát.

A *képkötet* több mint ezer fekete-fehér műtárgy reprodukcióval illusztrálja az elmondottakat, s az alkotók névsora szerinti rendben közli a bemutatott művek címét, keletkezési idejét s egyéb adatait.

A két kötet ára együtt 640,— Ft

*Még kapható*

6. kötet MAGYAR MŰVÉSZET 1890—1919

Szerkesztette Németh Lajos

A két kötet együtt 630,— Ft

A kötetek megvásárolhatók az Akadémiai Kiadó boltjaiban (Magiszter, Bp. V. Városház u. 1., Famulus, Bp. Gerlőczy u. 7., Stúdium Bp. V. Váci u. 22.), illetve a Kiadó Kereskedelmi osztályán: Bp. V. Alkotmány u. 21.

A kiadásért felelős az Akadémiai Kiadó és Nyomda főigazgatója

Műszaki szerkesztő: Sándor István

A kézirat nyomdába érkezett: 1986. VII. 3. — Terjedelem: 12,6 (A/5) ív

86.15828 Akadémiai Kiadó és Nyomda, Budapest — Felelős vezető: Hazai György

TÜNDÉREK



13.07696

# MAGYAR Tudomány

## A TARTALOMBÓL:

Az elektronizálás hazai programja

\*

Az európai kis államok fejlődési típusai

\*

Minden energiánk forrása: a Nap

\*

Az attitűdöktől a társas-társadalmi viselkedés megismeréséig

\*

Innováció alulnézetből

\*

„Érdekes az is amit más csinál” Beszélgetés Zólyomi Bálinttal

\*

Az Országos Tudományos Kutatási Alapból támogatott pályázatok jegyzéke

10  
1986

**Akadémiai Kiadó, Budapest**

# MAGYAR Tudomány

A Magyar Tudományos Akadémia Értesítője  
XCIII. kötet — Új folyam XXXI. kötet 10. szám  
1986. október

✱

FŐSZERKESZTŐ

Straub F. Brunó

✱

SZERKESZTŐBIZOTTSÁG

Beck Mihály, Berényi Dénes, Eörsi Gyula, Ferge Zsuzsa, Herman József,  
Hermann István, Jermy Tibor, Martos Ferenc, Nyers Rezső, Ránki György,  
Stefanovits Pál, Vámos Tibor, Vizi E. Szilveszter

✱

SZERKESZTŐK

Csató Éva, Rejtő István, Szentgyörgyi Zsuzsa

A SZÁM SZERZŐI:

BUDINSZKY JÓZSEF főosztályvezető (OMFB); CSIBI SÁNDOR, az MTA lev. tagja, egy. tanár (BME); EGYED LÁSZLÓ főszerkesztő h. („Tudomány”); FERENCZI GYÖRGY, a fizikai tudomány kandidátusa, tud. főmunkatárs (MTA Műszaki Fizikai Kutatóintézet); FINTA JÓZSEF, az MTA lev. tagja, osztályvezető (LAKÓTERV); FÖLDI ANDRÁS egy. tanársegéd (ELTE); IFJ. KÁLMÁN BÉLA, a fizikai tudomány kandidátusa, osztályvezető (MTA Csillagászati Kutatóintézet); KOSÁRY DOMOKOS, az MTA r. tagja, tud. tanácsadó (MTA Történettudományi Intézet); LÁSZLÓ JÁNOS, a pszichológiai tudomány kandidátusa, csoportvezető (MTA Pszichológiai Intézet); LENGYEL BÉLA, az MTA r. tagja; MARTOS GÁBOR rendezőasszisztens (József Attila Színház); PÁL LÁSZLÓ főszerkesztő (OMFB); SZABÓ JÁNOS, az MTA r. tagja.

SZERKESZTŐSÉG

1051 Budapest, Münnich Ferenc u. 7. Tel.: 179—524

Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető bármely hírlapkézbesítő postahivatalnál, a Posta hírlapüzleteiben és a HÍRLAPELŐFIZETÉSI és LAPELLÁTÁSI IRODÁ-nál (HELIR, 1900 Budapest V., József nádor tér 1.) közvetlenül vagy postautalványon, valamint átutalással a HELIR 215-96162 pénzforgalmi jelzőszáma; az AKADEMIAI KIADÓ-nál (1363 Budapest, Alkotmány u. 21., Pénzforgalmi jelzőszám: 215-11482) és az Akadémiai Kiadó MAGISZTER Könyvesboltjában (1052 Budapest V. Városház u. 1. Tel.: 382—402, 382—440) megvásárolható az AKADEMIAI KIADÓ-nál és az Akadémiai Kiadó MAGISZTER Könyvesboltjában.

Külföldön terjeszti a KULTURA Külkereskedelmi Vállalat H-1389 (Budapest 62 Postafiók 149).



Csibi Sándor—Budinszky József—Pál László

## AZ ELEKTRONIZÁLÁS HAZAI PROGRAMJA: MÓDSZERES TÖREKVÉS A MŰSZAKI HALADÁSRA

Az utóbbi években a műszaki haladás kritikus kérdései — öröndetes módon — a hazai közgondolkodás középpontjába kerültek. Különösen áll ez az elektronizálás időszerű, infrastrukturális teendőire: ami egészen természetes, hiszen ezekben közvetlenül érdekelt a gazdasági és társadalmi élet mondhatni teljes egésze.

Ezekre a fejlesztésekre irányul az elektronizálás hazai gazdaságfejlesztési programja [1].

Bár sokan részleteiben is jól ismerik ennek a programnak a célkitűzéseit, mégis úgy látjuk, szükség van arra, hogy a hazai elektronizálás egészéről — indítékairól és kulcskérdéseiről — itt, a Magyar Tudomány lapjain külön is szóljunk.

Mondandóinkkal csatlakozni kívánunk e lap több, korábbi, rokon témájú írásához és az Ipari Szemle ez évi első számához, a legalapvetőbb kérdéseket tekintve két átfogó lelkiismeretvizsgálathoz. Az egyikben *Vámos Tibor* a hazai műszaki haladás alapvető gondjait és lehetőségeit vette számba öt évvel ezelőtt, az Akadémia 141. közgyűlésén [2]. A másikban *Kapolyi László* értékelte az ipari termelés és a műszaki fejlesztési politika összefüggéseit az iparvállalatok vezetőinek ez évi országos tanácskozásán, most áprilisban, egy széles körű iparpolitikai áttekintés részeként [3], valamint ahhoz a mérlegeléshez, amelyet *Erdős Tibor* és egyikünk mondott el, most májusban az MTA 146. közgyűlésén a hazai ipar piacképességének és a hazai szellemi életnek az összefüggéseiről [5]. Cikkünk legközvetlenebbül azonban ahhoz a tanulmányhoz kíván hozzászólni — most már az elektronizálási program egészét együtt nézve —, amelyben *Tófalvi Gyula* a távközlés és a távinformatika elmúlt öt évben elért hazai, ipari kutatási eredményeit összegezte a Magyar Tudomány idei április számában [4].

Észrevételeink idevágó részében egyrészt tovább kívánjuk folytatni a szerző gondolatait, ott, ahol egyetértünk, másrészt rá kívánunk mutatni azokra a pontokra, ahol más a véleményünk.

Végeredményben, az alapvető tények és kapcsolódások összegezésével, polémiák folytatásával hívjuk az érdeklődő olvasót a hazai elektronizálás kulcskérdéseinek, problémáinak és realitásainak saját munkaterületén való további átgondolására: az együttgondolkodásra és a további előrelépések közös mérlegelésére.

### A program lényege

Az elektronizálás hazai központi gazdaságfejlesztési programját az a felismerés hozta létre, hogy az utóbbi években a magyar gazdaság és a magyar társadalom továbbfejlődése szempontjából is elengedhetetlenné — és egyúttal tech-

nikailag is reálissá — vált az elektronika széles körű társadalmi és gazdasági elterjesztése: ezzel kapcsolatban átfogó és módszeres fejlesztésekre van szükség, még tartósan nehéz gazdasági körülmények között is.

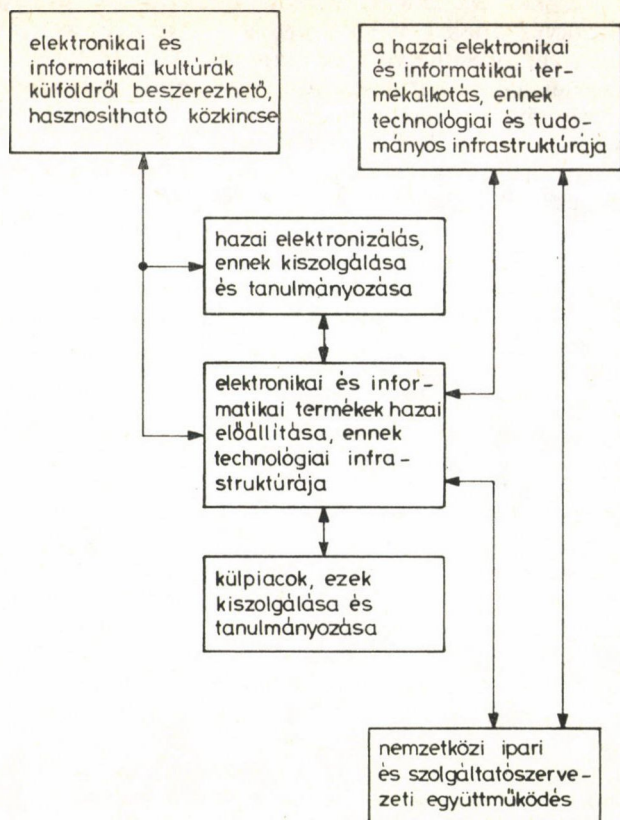
A mikroelektronika, a számítástechnika — és általában az informatikai technikák és szolgáltatások — világfejlődése ma már gazdaságos lehetőségeket kínál a gazdaság és a társadalom széles körű elektronizálására, mégpedig nemcsak a legfejlettebb ipari kultúrákon belül, hanem a közepesen fejlett országok számára is. Ezeket a lehetőségeket a harmadik világ legelevenebb pontjain, még a gazdasági recesszió legerősebb szorításai között is jól meg tudták ragadni a legéletrevalóbbak. Súlyos hiba volna, ha a hazai élet — akár a mostani tartósan nehéz gazdasági körülmények között — elhanyagolná ennek a fontos világfejlődési folyamatnak a követését.

Az elmúlt tíz-tizenöt évben — egyre nehezedő gazdasági körülményeink ellenére — itthon is sikerült lényeges előrelépéseket tenni a számítógépesítésben, a mikro- és megamini kategóriájú számítástechnika, a digitális átvitel-technika újfajta vezetékes és rádiórendszereinek, a tárolt programú kapcsolástechnika új alközponti kultúráinak, az ipari automatizálás és az orvosi elektronika új gyakorlati irányzatainak hazai kialakításában és gyártásában, külföldi és hazai értékesítésében, nehéz szoftver-kultúrák befogadásában, továbbfejlesztésében, alkalmazásában, eladásában, jelentős ipari automatizálási, számítógépesítési és távközlési fejlesztési feladatok megoldásában.

Közismert tény, hogy a hazai elektronikai ipar évek óta a kellenél is nehezebb helyzetben van az embargó, valutánk nem konvertibilis volta, a hazai mikroelektronikai eszközellátás gondjai, devizális problémái, a belföldi mikroelektronikai technológia minimális platformjának nehéz és vonatott kialakulása — és legutóbbi súlyos tüzesete —, a legaktívabb hazai iparvállalatok távlati gazdálkodásra nagyon kevésbé alkalmas gazdálkodási körülményei és nagyon szűk vállalkozás-formálási lehetőségei miatt. Mégis — ilyen nehéz működési körülmények között is — ez az iparág ma már mind a számítástechnikai, mind a távközlési és a telematikai tömegkiszolgálás területén jelentős részt tud vállalni az elektronizálás új irányzatainak hazai kibontakoztatásából, meglevő külpiacaink hozzánk hasonló felhasználói igényeinek kielégítéséből. Az elmúlt években jelentős friss alkotóerő született az elektronikai ipar, a felhasználói és szolgáltatói szféra legerősebb munkahelyein, ezek legaktívabb gyakorlati háttérintézményein, valóban szellemi értéktermelésre képes, erős kisvállalkozásain belül, ipari vonatkozásban is aktív akadémiai és felsőoktatási kutatóhelyein.

Ezért a mai nehéz gazdasági körülményeink között sem irreális — sőt, különösképpen szükséges és időszerű — ezeknek a készségeknek, valamint a reálisan kialakítható kereskedelmi és ipari kooperációknak céltudatos és módszeres továbbfejlesztése, országos tevékenységekre támaszkodó kibontakoztatása: az itthoni cselekvő és alkotó készségeknek a nemzetközi élettel összehangolt továbbfejlesztése, most már nem csupán az elektronikai termékek egy-egy sajátos szakterületére szorítkozva, hanem az elektronizálás hazai infrastruktúrális és ipari feladatainak egészét együtt nézve.

A hazai elektronizálás előrehaladása és a hazai elektronikai ipar piacképessége szempontjából egyaránt kulcskérdés, hogy ez a tevékenység a következő években a korábbi (inkább csak a termékek leszállításáig, telepítéséig és karbantartásáig kitekintő) klasszikus ipari tevékenységről a felhasználói világgal való bensőséges együttélésig és együttdolgozásig — ipari részről is a szolgál-



1. ábra. A hazai elektronizálás kapcsolatrendszerének lényege

tatási igények előretekintő, módszeres tanulmányozásáig — terebélyesedjék ki (1. ábra).

Fontos, hogy még az önmagukban is már jól értékesíthető, „autonóm” tömegtermékek kialakítását se csupán a meglevő nemzetközi kínálat (igényes és mindenképp fontos) technikai specifikációs normái, hanem — emellett és ezzel együtt — a tényleges felhasználói szükségletek és elvárások fejlődési tendenciáinak előretekintő, közvetlen tanulmányozása, a valóban lényeges igények gazdaságos kielégítésére, a hasznos, sajátos többletértékek nyújtására való törekvés mozgassa, a jelenleginél sokkal közvetlenebb módon és sokkal nagyobb mértékben.

Ez a végső felhasználásra, a gazdasági élet valós munkafolyamataira, a társadalom mindennapi életére koncentráló szemlélet a fő indítéka annak, hogy ennek a programnak még a kifejezetten elektronikai ipari vonatkozásaiban sem „csupán” a technikai kultúrák fejlesztése, hanem az *elektronizálás végső gazdasági és társadalmi felhasználása* áll a figyelem középpontjában: ezt a tényt emeli ki magának a programnak az elnevezése.

Az elektronizálás tényének a kiemelése nem egyszerűen csak valamilyen újszerű, divatos szóhasználatot jelent, hanem az előbbieken vázolt fontos törekvéseket kívánja — már a program címében is — kifejezésre juttatni.

Ezeknek a törekvéseknek a megvalósulása, természetesen, igen sok tényezőn múlik: bármilyen valamelyest is számottevő előrelépés tényleges sikere nemcsak a közvetlen végrehajtók anyagi és szellemi képességein és elszántságán, tényleges eredményein, hanem — emellett — a gazdasági és a társadalmi élet világméretű és hazai alakulásán, lehetőségein és preferenciáin is múlik: a ténylegesen megvalósítható anyagi ráfordítások nagyságán, a ténylegesen megvalósítható nemzetközi kooperációk terjedelmén és jelentőségén, a kiszolgálható gazdaság és társadalom munka- és életkörülményein, befogadó készségeinek és elvárásainak valódi fejlettségén, az egész ország és a mikrogazdaságok anyagi helyzetén, a kiszolgálható szervezetek és az ezeket alkotó személyek — általában a kiszolgált populáció — mindenkori érdekeltségén, képességein, műveltségén és életfelfogásán is.

Az a tény, hogy elektronizálásra van szó, eleve azt is jelenti, hogy — az önmagukban is már nehéz technikai feladatok megoldásával együtt — ezekkel a beilleszkedési, befogadási, azonosulási folyamatokkal is módszeresen kell foglalkozni: nemcsak mérnöki, gazdasági, természettudományi, matematikai felkészültségekre és teljesítményekre, hanem társadalmi fogékonyságra, megértésre, türelemre és emberbarátságra is szükség van, mégpedig igen sokrétűen. Érdekeltségre, érdeklődésre és azonosulásra mindkét irányban nagy az igény: nemcsak a felhasználói szférában az új technikák és szolgáltatások irányában, hanem a technika kidolgozóit és bevezetőit részéről is (azokkal kapcsolatban, akik kiszolgálására végeredményben az utóbbiak egész tevékenysége és szakmai élete kell, hogy irányuljon).

Mindez igen nehéz és szövevényes feladat-komplexumot jelent: ebben a vonatkozásban — bármilyen valóban gazdasági és társadalmi jelentőségű előrehaladáshoz — erős, erősen érdeklődő és erősen érdekelt személyek és szervezetek tartósan eredményes, együttes tevékenységére, e tevékenység alapvető anyagi és szellemi feltételeinek tartós meglétére, sokéves és következetes gazdaság- és társadalompolitikai iránytartásokra van szükség.

Önmagában „csupán” ez az utolsóként említett iránytartás sem könnyű feladat, különösen a hazai gazdaság várhatóan tartósan nehéz működési körülményei között. Már emiatt is egzisztenciális szükség van a konkrét vállalkozási lehetőségeket messze meghaladó, perspektív tevékenységek, közérdekű fejlesztések és innovációs folyamatok módszeres központi orientálására: a hazai továbbfejlődés szempontjából legfontosabb fejlődési irányzatok módszeres központi elemzésére, az előrehaladás módszeres országos értékelésére és központi anyagi támogatására, még a szűkös itthoni, anyagi lehetőségek között is.

Ez az a körülmény, ami miatt leginkább szükség van az elektronizálás hazai programjának felelős és előrettekintő központi koordinálására: elsősorban ezek — és nem a vállalkozások közvetlen befolyásolásai vagy a szellemi háttértevékenységek közvetlen formálásai — azok a funkciók, amelyekre célszerű (és tapasztalat szerint reálisan lehet és kell is) a program országos irányítása során koncentrálni.

Az elektronizálás hazai programja nem annak a hivatali szempontból kényelmes várakozásnak az elterjesztésére való, hogy a hazai elektronizálás — már a törekvés kimondásával — széles alapokon, automatikusan kibontakozó irányzattá válik. Ameddig ez a program máig eljutott, az még csupán egy születőben levő keret az 1986—1990. évekre, az elektronizálásra irányuló sokrétű hazai erőfeszítések további segítésére az országos erőforrások és az országos feltételrendszer erősen korlátozott körülményei között.



Ez a program lényegesen eltér a hazai központi fejlesztési programok korábbi gyakorlatától, felfogásában magában hordozza a gazdaságirányítási korszerűsítések szellemét:

- ez következetesen érvényesül abban, ahogy kulcsaktivitásaiban az állam, a vállalat, a társadalom és az egyén szerepét, feladatait és mozgástereit alakítani igyekszik,

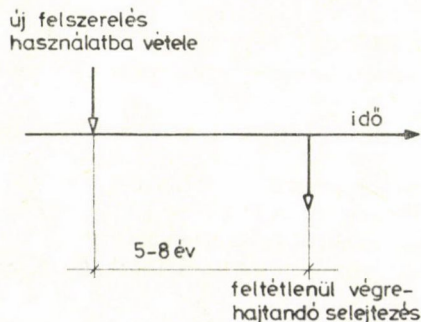
- ugyanez egyértelműen látszik abban is, ahogy a hazai elektronikai termékek kínálati struktúrájának alakulására elsősorban nem közvetlenül, hanem a korszerű struktúrájú felhasználási készség és kereslet elterjesztésén keresztül kíván hatni.

### Esélyek, kilátások, függések

A program mai, kezdeti fokán aligha lehet még igazán hitelt érdemlően megbecsülni azt, hogy valóban milyen gazdasági és társadalmi hatásokat tudnak majd a ma előirányzott hazai elektronizálási törekvések tíz vagy tizenöt év múlva ténylegesen kiváltani. A program szervezőinek — mondhatjuk: „állami hitelezőinek” — jóváhagyáshoz hitelt érdemlő referenciát „csak” azok a konkrét gyakorlati eredmények adhattak, amelyeket az elmúlt öt évben itthon, ugyanezen a munkaterületen sikerült ténylegesen elérni, hasonlóképp nehéz körülmények között; valamint az a tény, hogy a program regisztrált kidolgozói között ott található csaknem valamennyi hazai szervezet és (ma is aktív) szakmai személyiség, aki az elmúlt öt-tíz év folyamán igazán segített ezeket az előrelépéseket megtenni.

Az utóbbi „erőfelméréssel” kapcsolatban számolni kell azonban egy sajátos, leértékelő körülménnyel; legalábbis a tényleges anyagi teljesítőképességekkel kapcsolatban.

A hagyományos iparok széles körében még ma sem okoz különösebb gondot az, ha a technikai felszerelés jelentős részét ritkán, akár csak 10—15 évenként újítják fel. Ezzel szemben még az elektronizálás ambiciózus, követő tevékenységein belül is, a szellemi apparátus felszerelésbeli háttérét újra meg újra — ma kb. 5—8 évenként — csaknem teljesen ki kell cserélni (2. ábra). A kutatási és fejlesztési felszerelés szükséges mértékű folyamatos iparvállalati innovációját az elmúlt években egyre nehezedő gazdálkodási körülmények és az érvényes szabályozók messze nem tették lehetővé. Az utóbbi években a költségvetési intézmények erre a célra rendelkezésre álló korábbi szűkös belső lehetőségei is



2. ábra. Csaknem mindenütt 5—8 év elteltével teljes innovációra van szükség

a töredékükre estek vissza. A kutatóhelyek alapfelszereléseit pedig csak kivételes esetekben és igen korlátozott keretek között lehetett a központi kutatási programok ráfordításaiból megújítani.

Ezért ma a hazai elektronizálás kipróbált alkotógárdája nagyrészt öt-tíz éves, és ezért már egyértelműen kicserélésre érett felszerelési háttérrel, az öt évvel ezelőttihez képest erős technikai hendikeppel fog az új program kidolgozásához; jóllehet, ma bármilyen érdemleges előrelépéshez még inkább szükség van korszerű felszerelésbeli háttérre, mint akár öt évvel ezelőtt.

Emiatt a szokásosnál is nagyobb jelentősége van annak, hogy az elektronizálási program hazai kutatásaival és fejlesztéseivel kapcsolatos beruházásokat minél előbb végre lehessen hajtani.

Fontos, hogy végre itthon is magától értetődővé és általánosan elfogadott tényné váljék az, hogy bármilyen dinamikusan fejlődő szakterületen — így különösképpen az elektronizálásban — a háttérfelszerelés folyamatos innovációja szükséges a honosítások, a termékalkotás, a szolgáltatásfejlesztés, a vevőszolgálat, az ipari és az alapkutatás, a munkahelyi képzés, a közép- és a felsőfokú oktatás folyamatos viteléhez: nem esetenkénti megújítási akciókra, hanem innovációs folyamatok megszervezésére és állandó működtetésére van szükség. E tekintetben a folyamatosság bármilyen indokok alapján való kimaradása a pillanatnyi megtakarítások értékét messze meghaladó károkkal jár.

A központi elektronizálási program a nehéz hazai gazdasági viszonyok között elment a rendelkezésre álló ráfordítások határáig, ami nem kevés egyeztetést igényelt. A tavaszi félévben munkába léptek már a program szervezetei és társadalmi testületei, és e sorok írásáig már szétosztásra került a program első periódusának végrehajtásához jóváhagyott pénzkeret.

Ez a központi fejlesztési program semmilyen tekintetben sem a hazai ipari vállalkozások konkrét magatartásának közvetlen befolyásolását célozza: nem ezek mindennapi életébe kíván közvetlenül beavatkozni, a kockázatokban közvetlenül nem osztozva, hanem azokhoz a tevékenységekhez akar folyamatosan anyagi és szellemi alátámasztásokat szervezni, amelyek a hazai informatikai infrastruktúra országos méretű fejlesztései — vagy a hazai ipari kultúra jövőbeli piacképessége — szempontjából elsősorban kritikusak, de még a legnagyobb hazai vállalkozások reális kockázatvállalási keretein belül sem viselhetők el.

Ebből azonban az is következik, hogy önmagában a központi elektronizálási programnak a szervezeti felállásától, hozzáállásaitól, munkamegosztási határaitól, munkastílusától és munkamódszereitől aligha lehet a hazai ipari vállalkozások meglevő gazdálkodási korlátozottságainak, szűk mozgástereinek és alkalmi gazdálkodásra ösztönző anyagi orientációinak megváltoztatását várni; még ott sem, ahol a változtatást mindenki erősen célszerűnek és kívánatosnak tartja.

Tudjuk, hogy a hazai elektronizálás igazán kritikus folyamatainak következetes további kibontakoztatásához a mainál sokkal tőkeerősebb hazai iparvállalatokra, a mainál lényegesen erélyesebb erő- és eszközkoncentrációra volna szükség. Kevés esélyt látunk azonban ma arra, hogy ezt — a mai hazai gazdasági életvitelből, a mai reális anyagi lehetőségekből kiindulva — valamilyen formális szervezéssel, csupán adminisztratív eszközökkel valóban ki lehetne alakítani.

A külföldi és a hazai tapasztalatok egyaránt arra mutatnak, hogy az anyagi, szellemi és érdekeltségi körülmények igen fejlett, együttes alakulása, gazdasági

és kulturális folyamatok szövevényes, együttes kibontakozása szükséges ahhoz, hogy életerős iparvállalatok együttese (ezek cselekvő és alkotó kollektívái és személyiségei) valamilyen meglevő koncentrációjú együttélési formáról, valamilyen erősebben koncentráló együttélési formára tudjanak áttérni, a meglevőnél valóban nagyobb erő- és eszközkoncentrációt tudjanak létrehozni. A hazai elektronikai ipar történetének Tungsram-fejezete nevezetes, klasszikus példa arra, hogyan tudott a Kereskedelmi Bank tőkeerejéből Aschner Lipót, Pfeifer Ignác — nagyszerű társaik és utódaik — egymásra találásából életerős és tartós vállalkozási-kreálási folyamat kibontakozni; hogyan tudott hosszabb kiválasztódások — és ezeket erősítő szervezések és kiválasztások — útján valami igen akcióképes és tartós, koncentrált összhatás (szinergizmus) kialakulni: erő- és eszközkoncentráció a maga igazi formájában létrejönni, sőt még a húszas évek igen veszélyes hazai környezetében és a harminc körüli évek súlyos válságidőszakában is fennmaradni.

Persze az ipar története messze nem azonos feltételekkel játszódik újra, és ez a Tungsram-történet — éppen nagyszerűsége miatt — különösen nem plagizálható mechanikusan. Mégsem árt azonban számba venni — nemcsak a sportban, hanem az ipartörténetben is — azokat a csúcsoakat, amelyeket egyáltalán nem ártana egyszer megdönteni; amelyeket jó — és konstruktív dolog — ma is irigység tárgyává tenni.

Mi magunk ma bármilyen vállalati akcióképesség-növelés kulcskérdését is abban látjuk, hogy ma is meglevő, életerős iparvállalataink belátható időn belül a jelenleginél nagyobb gazdálkodási mozgástérhez, a jelenleginél lényegesen kötetlenebb vállalkozás-formálási lehetőségekhez jussanak. Végeredményben, annak a vállalati vagyoni érdekeltiségnek a gyakorlati megvalósításában látjuk az előrelépés igazi kulcsát, amely mellett Erdős Tibor állt ki az MTA idei közgyűlésén, olyan egyértelműen és vonzóan [5]: amelyet az országos irányítás és a szakértői kör részéről több kompetens hozzászóló is megerősített, és amellyel szemben végeredményben — a feladat nehéz voltának hangsúlyozásán túl — egyetlen hozzászólás sem hangzott el.

A hazai elektronikai és informatikai vállalati életben csak olyan mértékig várunk igazi előrehaladást, amilyen mértékig a hazai elektronika és informatika erős (még nehéz körülmények között is cselekvőképes) vállalkozásait az országos gazdaságpolitika — és, ehhez kapcsolódva, saját magatartásuk — a mainál univerzálisabban érdekeltté, gazdaságilag mozgékonyabbá és átütő erejűbbé tudja tenni.

Ebben az esetben tudja a következő években a hazai elektronizálási program is igazán kifejteni hatását.

Természetesen ennek a programnak a szervezői és végrehajtói maguk is még sokat tudnak tenni további cselekedeteikkel és kezdeményezéseikkel azért, hogy az elektronizálás eredményei a következő években igazán úgy, ott és akkor jöjjenek létre, ahogy, ahol és amikor igazán szükség van rájuk. Ezért — a program valamennyi résztvevőjével együtt — törekszünk arra, hogy ápoljuk, folytassuk és erősítsük a közös munkának azokat a szakmai-szellemi elelteit, amelyek az elmúlt években olyan jól kialakultak.

Mi magunk azonban úgy látjuk, hogy a program tartalmaz további kibontakoztatására és kialakítására a résztvevők és a témakörök mai felállása is már elég jó lehetőségeket ad: az elektronizálás egészének előtérbe kerülése nem kell, hogy szükségképpen gátolja a résztvevők bennsőséges, professzionális életét.

Az együttműködő módján magunk is igyekszünk közreműködni abban, hogy — úgy, ahogy a kidolgozás előrehalad — a program szakterületein korábban már kialakult tartalmas, közös szakmai-szellemi tevékenységek folyamatosan továbbfejlődjenek és, most már a szélesebb perspektívák birtokában, fokozatosan új arculatokat is ki tudjanak alakítani: elég széles körben, a központi koordináció új lehetőségeire is támaszkodva.

Együttal, a többiekkel együtt, azért is céltudatosan dolgozni kívánunk, hogy ezzel együtt elterjedjen — egyre szélesebb körben befogadásra találjon — az elektronizálásban itthon is a mindennapi élet felhasználói problémáira érzékeny, széles látókörű közgondolkodás: mégpedig nemcsak az alkalmazási gyakorlatban, hanem a műszaki fejlesztésben, az ipari kutatásban és a technikai kultúra jövőbeli fejlesztését célzó alapkutatásokban is.

## A program részéről, röviden

Az elektronizálás hazai központi gazdaságfejlesztési programja (röviden az EGP) négy vonatkozásban szervez a hazai műszaki haladás egésze szempontjából meghatározó jelentőségű, országos méretű tevékenységeket (1. táblázat).

### 1. táblázat. Részprogramok

- 
- a távközlésfejlesztés feladatai
  - az elektronizálás oktatási, képzési és átképzési feladatai
  - az államigazgatás informatikai és számítástechnikai fejlesztése
  - az elektronizáció számítástechnikai, hírközlési és automatizálási kutatásai és fejlesztései (ez az Országos Középtávú Kutatási és Fejlesztési Terv G-1 jelű programja)
- 

Mind a négy átfogó tevékenység (részprogram) a népgazdaság több ágazatára terjed ki, és vagy a hazai gazdasági és társadalmi infrastruktúra egy-egy, országos jelentőségű technikai kultúrájának megújítását és továbbfejlesztését célozza, vagy a hazai elektronikai ipar és a hazai szolgáltató szféra ezzel kapcsolatos közös kutatásait és fejlesztéseit szervezi (részben középtávra — öt évre —, de ott, ahol szükséges, ennél nagyobb távlatokra is előretekintve). A Minisztertanács az EGP egészének irányításával az Országos Műszaki Fejlesztési Bizottságot bízta meg.

Mindezt az országos központi szervezést a gazdaság leginkább érintett ágazatain belül még összesen tizenkilenc további program egészíti ki, az elektronizálás ágazatonkénti fejlesztéseivel kapcsolatos célkitűzésekkel, a vállalatok és a tárcák anyagi fedezeteire támaszkodva, jelentős önálló szellemi háttérrel, ágazati koncepciók alapján.

A központi program négy része valóban a hazai elektronizálás legkritikusabb, országos összefogást igénylő tennivalóra irányul. A következőkben ezt a tényt próbáljuk mind a négy esetben röviden érzékeltetni.



Nem véletlen, hogy a központi törekvések között első helyen szerepel a távközlés fejlesztése. Az elektronizálási kultúra országos elterjesztése szempontjából alapvető fontosságú a távközlési hálózat jól és sokoldalúan használható, könnyen elérhető volta.

Ugyanakkor alattomos csapdát jelent az, hogy a technikai infrastruktúrák közül a távközlés az, amely viszonylag hosszú ideig látszólag ki tud jönni a kellenél sokkal kevesebből is: legalábbis az elhanyagolásából eredő károk sokkal kevésbé drámai módon jelentkeznek, mint amikor, mondjuk egy szűk szállítási keresztmetszet miatt nem lehet mezőgazdasági vagy ipari termékeket idejében továbbítani.

A hazai nyilvános távközlés sok éven át felhalmozódott felújítási és fejlesztési elmaradásai azonban ma már országos méretekben is egyértelműen szembetűnő hiányokban és károkból nyilvánulnak meg. Ezek a szimptómák az utóbbi évtizedben már a közvetlenül érintettek körén kívül is nyilvánvalóvá tették, hogy ezen a területen — akár átcsoportosítások árán is — céltudatos és jelentős anyagi és szellemi befektetésekre, országos méretű erő- és eszközkoncentrációkra van szükség.

A hazai távközlési infrastruktúra leromlási folyamatának lefékezését, megállítását és egy sokéves, céltudatos hálózatbővítési folyamat következetes kibontakoztatását tűzi ki a távközlés fejlesztésével kapcsolatos részprogram.

Ennek méreteire jellemző, hogy még a jóváhagyott (középső álláspontot képviselő) program-változat is összesen 30 milliárd forintot tervez a következő öt év folyamán a hálózatfelújítás és a fejlesztés céljaira fordítani (azzal a kb. 5 milliárd forinttal együtt, amely a telefonarifa már életbe léptetett emeléséből várható a következő öt év folyamán).

Fontos újdonság, hogy a program lehetőségeket ad erre a célra külső források mozgósítására is.

A problémák súlyosságára jellemző, hogy valójában még ez a jóváhagyott, jelentős ráfordítás is csak a kellenél sokkal kisebb előrelépésekre ad lehetőséget: e szerint 1990-ben is még a mainál több kielégítetlen előfizetési igénnyel kell számolni, akkor is, ha minden addig előirányzott fejlesztés maradéktalanul megvalósul. [4]. Tudni kell, hogy még ez a kellenél kisebb előresorolás is csak más fontos tevékenységektől való elvonások árán volt lehetséges; nagyon nehéz konfliktushelyzetek messze nem kielégítő szükségmegoldásai útján jött létre.

Nagyon jó befektetést jelent minden újabb forint, amelyet eddig erre a célra diszponáltak, vagy akár a következőkben sikerül még erre a célra — bármilyen további forrásból — előteremteni [4]. Tény ugyanis, hogy a már említett 30 milliárd forint kb. egyharmada kizárólag az előregedett (ma már lépten-nyomon beázó) kábelhálózat felújítására szolgál, és ezért önmagában még egyáltalán nem járul hozzá a kielégítetlen előfizetési igények számának csökkentéséhez. Ezért a ma jóváhagyott teljes ráfordítás további, mondjuk 20 százalékos növelése magát a kielégítetlen igények csökkentésére felhasználható összeget nem 20, hanem 30 százalékkal tudná növelni. A kielégítetlen igények csökkentésére fordítható összegben pedig már egy 10 százalékos többlet is gazdaság- és társadalompolitikai jelentőségű. (Ne felejtjük el, hogy országos méretű fejlesztések ilyen arányú növeléséről van szó.)

A távközlés hazai fejlesztése messzemenően a hazai elektronikai ipar termékeire készül támaszkodni. Ez egészen természetes, hiszen sem ma, sem a belátható jövőn belül aligha képzelhető el a hazai távközlés — és általában a hazai informatikai infrastruktúra — tartós és tömeges továbbfejlesztése a hazai ipar jelentős hozzájárulásai és megfelelő külkereskedelmi aktivitása nélkül.

Ezt a tényt már igen korán felismerték tehetséges elődeink, mintegy száz éve, a hazai telefonipar életrekeltésekor [6]. Nagyon nagy mulasztás volna a következő években megszakítani ezt a fonalat, akár csak a rohamos mikroelektronikai világfejlődés súlyos nyomásainak engedve.

Természetesen, az elektronikai ipar idevágó tevékenysége nem része a központi programnak, hanem az iparvállalatok vállalkozásainak tárgya, országos szinten pedig az Ipari Minisztérium iparpolitikájának egyik központi kérdése.

Elektronikai iparunk fő szállítási területére esik azoknak a termékeknek és összetett rendszereknek a java része, amelyek a következő években a hazai távközlési infrastruktúra fejlesztéséhez szükségesek. Ennek a termékválasztéknak a módszeres korszerűsítése és erősítése már eleve a külföldi piacok megtartásához is szükséges: a hazai infrastrukturális fejlesztés és a hazai iparfejlesztés érdekei ezen a területen messzemenően egybeesnek. A hazai ipar az elmúlt évek — elsősorban a legutóbbi öt év — középtávú kutatásai, fejlesztései és nemzetközi együttműködései során módszeresen készült arra, hogy a hazai távközlési infrastruktúra fejlesztésére is idejében és tömegesen tudjon ajánlani digitális távközlési technikát [4].

Ez a törekvés az átviteli és az alközponti technika területén egyértelműen eredményes volt: az elmúlt öt évben fontos új hazai termékeket dolgoztak ki, vagy vannak már a gyártmányfejlesztés igen előrehaladott fokán. De a hazai hálózatfejlesztés tényleges előrehaladása még ebben a vonatkozásban sem elintézt ügy: erősen függ attól, hogy iparvállalataink valójában mikor, milyen volumenben és mennyiért tudják majd szállításaikat megvalósítani.

Távközlési infrastruktúránk fejlesztése az eddigieknél lényegesen nagyobb, tartós belföldi piacot jelent a szóba jövő hazai szállítók számára. Még ezeken az erősen birtokba vett távközlési munkaterületeken is azonban sok további erőfeszítés szükséges ahhoz, hogy iparunk ezeket a lehetőségeket igazán jól meg tudja ragadni, figyelembe véve gazdaságunk további, várhatóan tartósan nehéz működési körülményeit.

Sajnos a hazai ipari vállalkozásnak ma a távközlés területén van egy különösen súlyos hátránya: saját hibáján kívül máig sem sikerült még honosítania egy nemzetközileg kipróbált és elismert, elektronikus, nagyközponti technikát.

Önmagában az a tény, hogy a hazai ipar a következő öt évben is még az eddig is rendszeresen szállított, elektromechanikus nagyközpontjait kell, hogy szállítsa, önmagában nem vezet lehetetlen helyzetre. (Sőt, ez a kényszerhelyzet — a sokkal kisebb nem konvertibilis importhányad miatt — még némi gazdálkodási könnyítésnek is tűnhet.) A probléma megoldása mégis sürgető. Mégpedig nemcsak azért, mivel a korszerű, elektronikus központtechnika lényegesen kisebb helyet igényel, lényegesen jobb hálózatfejlesztési lehetőségeket és jelentős karbantartási előnyöket nyújt, hanem a képzési perspektívák alakulása miatt is. Látni kell, hogy már ma a legjobb úton vagyunk afelé, hogy Magyarországon még akkor is kell majd képezni fiatal műszerészeket és technikusokat elektromechanikus központok fenntartására, amikor erre már a hoz-

zánk hasonló életvitelű országokban egyáltalán nem lesz szükség. (Mai elmárádásunk ebben a tekintetben feltehetően egy-két évtized múlva fog igazán jelentkezni.)

## **Személyi számítástechnika, integrált szolgáltatások, informatikai központok**

A hálózati kultúra fejlesztése nagyon fontos a hazai informatikai infrastruktúra egészének további fejlődése szempontjából. Ebben a vonatkozásban kétségtelenül elsődleges a távközlés alapvető, hálózati infrastruktúrájának előretekintő és céltudatos fejlesztése.

Súlyos hiba volna azonban, ha — akár csupán a felhasználók tömeges kiszolgálásában — a technikai tennivalók lényegét kizárólag a kommunikációs kapcsolatok biztosításában, a hálózati infrastruktúra felújításában és fejlesztésében látnánk. A klasszikus telefónia százéves történetének hosszú közbelső szakaszán sokaknak sokáig joggal úgy tűnhetett, hogy „csupán” erről van szó: hiszen a hálózatok felhasználói csatlakozási pontjain az ember saját magát készen hozta a párbeszéd lefolytatásához. Mihelyt azonban a felhasználó számítógépektől akar tájékoztatást kapni, számítógépeivel akar tranzakciókat, értékeléseket, értelmezéseket, beavatkozásokat végrehajtani, már intelligens technikai kultúrák létrehozására van szükség magukon a felhasználási pontokon is. Már maga a távközlés is ezzel a feladattal kerül szembe, ha a felhasználók az élő párbeszéd mellett személyi számítógépeik, munkaállomásaik között is kommunikálni kívánnak, számítástechnikai szolgáltatásokat is igénybe kívánnak venni, helyben vagy a hálózaton át: integrált beszéd és adatszolgáltatásokat (vagy integrált beszéd, video- és adatszolgáltatásokat) kívánnak használni.

Az elmúlt tíz-tizenöt éves időszakban a mikroelektronika hatalmas vívmánya — többek között — abban volt, hogy széles kör számára is gazdaságossá és tömegesen használhatóvá tette intelligens eljárások korábban reménytelenül bonyolultnak ítélt technikáit: intelligens személyi számítógépek, intelligens számítástechnikai munkaállomások, sokoldalúan és rugalmasan használható, „barátságos” integrált szolgáltatású felhasználói termékek (márkanéven compuphone-ok, más szóval displayphone-ok) létrehozását.

Már önmagában is nagy munkát és figyelmet igényel az ennyire ambiciózus felhasználói kultúrák szolgáltatásainak kialakítása és elterjesztése: a beilleszkedési, az ergonómiai, használhatósági és gazdasági követelmények együttes teljesítése. Egészen természetes azonban, hogy a felhasználó populáció mind nagyobb része nemcsak saját helyi szolgáltatásait akarja használni, nemcsak egymással kíván kommunikálni, hanem információk központok adattáiraival, tranzakciókat végző, további adatfeldolgozási és számítási feladatokat ellátó informatikai központjaival is. Messze nem jelentéktelen feladat e központok szolgáltatásainak — és az ezekhez szükséges technikai kultúráknak — megfelelő kialakítása, működtetése és továbbfejlesztése: valóban gazdaságosan, tömegesen és folyamatosan rendelkezésre álló, egyszerűen használható, közhasznú, központi, informatikai szolgáltatások létrehozása.

Az elektronizálás azonban nem csupán az ember kommunikációs, tájékozási, tranzakciós igényeinek tömeges kielégítésére, munka közben felmerülő tevékenységeinek tömeges segítésére való, hanem mind nagyobb szerepet játszik abban is, hogy — a legkülönbözőbb iparágak munkaeszközeibe, készülékeibe beépítve — azok számára korábban elképzelhetetlen vezérlési (működtetési) és adatfeldolgozási lehetőségeket, intelligenciát teremt (mégpedig anynyiért, amennyit ezeknek a termékeknek jobb használhatósága vitathatatlanul megér).

Ide tartozik a gazdaság és a mindennapi élet igen sokféle gépezete, készüléke, kelléke és alkalmazhatósága, az automatizált gyártórendszerek funkcionális egységeitől (az úgynevezett gyártócelláktól), különféle célú robotokon át az elektronikusan vezérelt mezőgazdasági munkagépekig, a gépjárművek elektronikus gyújtásáig, az intelligens háztartási gépek nagy sokaságáig. Az elektronizálásnak ez az irányzata végeredményben egészen új perspektívákat nyit a kiszolgált szakmák széles köre számára. Segítségével esélyessé, ügyessé és gazdaságossá tud válni sok, korábban irreálisnak ítélt szakmai törekvés és sok minden, amire eddig gondolni sem lehetett.

Az utóbbi öt-tíz évben a mikroelektronikában a világ követő ipari kultúráinak széles köre számára is elérhetővé és megfizethetővé — közkinccsé — vált sok minden abból, ami már a személyi számítógépek igazán hatékony, professzionális világába tartozik és amivel az ipar, a mezőgazdaság, a mindennapi élet fontos, nem-elektronikai rendeltetésű termékei intelligensebbé tehetők.

Ez a világméretű folyamat itthon is időszerűvé és reálissá tette az ipari termékek elektronizálásával való foglalkozást: a hazai gazdaság széles körében is sok minden megfizethetővé, viszonylag rövid időn belül birtokba vehetővé, létrehozhatóvá vált, amiről korábban szó sem lehetett. Olyan átütő erejű volt ez a folyamat, hogy érvényesülni tudott még a hazai gazdaság igen nehéz működési körülményei között is: a konvertibilis valuták erős hiányában és mindennapi, gyakorlati életünk sajnos még ma is gyakran tapasztalható hiánygazdálkodási tünetei, érdekeltségi hiányosságai, ellenérdekeltségei és gazdálkodási nehézségei ellenére is.

Még a hazai gazdaság nehézségeinek azon a fokán is, amelyet az elmúlt egy-két évben tapasztaltunk, sikerült azt elérni, hogy a professzionális személyi számítógépek egy bizonyos — közkinccsé vált — kultúrája közhasználatba került. Hasznos informatikai infrastruktúrát tud ezzel már magának teremteni itthon is a valóban életrevaló iparvállalat, mezőgazdasági szervezet, feltevére, hogy van erre forintja, tudja mit akar és tud a realitásokhoz alkalmazkodni. Lényegében ugyanezen a technikai szinten már elég jól használható és értékesíthető eszközöket is tud venni — sőt akár létrehozni is — termékeinek elektronizálásához. Mindezt megteheti, ha azok közé tartozik, akik ma is elég életrevalóan és eredményesen tudnak gazdálkodni (ami egyáltalán nem egyszerű dolog). Fontos, hogy ezt ma már csupán forint birtokában is meg lehet tenni, néha még több, tapasztalt hazai ajánlattevő között válogatva is.

Az árak sajnos még mindig a kellenél lényegesen magasabbak, de már nem elérhetetlenek. Némiképp bővült azoknak a szállítóknak a köre, akiknek már a hazai gazdasági körülmények között is kifizetődő gondosnak és szolgálatkésznek lenni. Egyre több alkalmazó szervezet jut el oda, hogy az elektronizálás

gazdaságossági küszöbét már hazai vállalkozások megoldásaira támaszkodva is át tudja lépni.

Ennek — a még messze nem kielégítő, de lényeges — előrelépésnek megtételében éppúgy benne van a hazai elektronizálás gazdasági szabályozóinak javulása, mint a szakmát művelő szervezetek és személyek meglehetősen széles körének szakértelme, kezdeményező és vállalkozó készsége. Mindez lényeges haladást jelent, még akkor is, ha ezt a helyzetet ma voltaképp a hazai gazdasági lehetőségek határán mozgó — és ezért sajnos gyakran akadozó — tevékenység tartja fenn.

### Két további központi infrastrukturális fejlesztés

Egyáltalán nem magától értetődő az, hogy ezt a sokszínű felhasználói világot hogyan segítheti egy országos program a legmegfelelőbb módon, különösen akkor, ha a műszaki haladást stratégikus anyagi és szellemi intézkedésekkel kívánja mozgatni, és nem közvetlenül beavatkozva az egyes vállalkozások konkrét üzletvitelébe, termékfejlesztéseibe, szakmai életébe és gazdálkodásába.

A program szervezői — körültekintő mérlegelések és egyeztetések után — úgy határoztak, hogy a távközlési kultúra felújításán és fejlesztésén kívül még két infrastrukturális fejlesztés legyen a központi gazdaságfejlesztési programban. Ezek: az államigazgatás informatikai és számítástechnikai fejlesztése; az elektronizálás oktatási, képzési és átképzési hátterének technikai fejlesztései.

Az államigazgatással kapcsolatos innováció és fejlesztés azt a számítógépesítési folyamatot kívánja folytatni, amely már fontos és hasznos, országos jelentőségű informatikai szolgáltatásokat hozott létre a korábbi ötvenes években is. Természetesen ezen a munkaterületen is lényeges változásokat gerjesztett a felhasználó munkahelyén telepíthető informatikai intelligencia jelentős mértékű növekedése: ma egészen másképp lehet — és kell is — a felhasználói állomások és információs központok munkamegosztásáról gondolkodni, mint akár öt-tíz évvel ezelőtt. De továbbra is kulcskérdés maradt — sőt, alapvetően új lehetőségeket is kapott és új arculatot is nyert — az információs központok adatbázisainak létrehozásával és kezelésével, intelligens előállításával és felhasználásával kapcsolatos metodika és gyakorlat, a központi informatikai kultúrák kialakítása, életben tartása, használata, felújítása és továbbfejlesztése.

Az a körülmény, hogy az államigazgatás informatikai és számítástechnikai infrastruktúrájának fejlesztése része az elektronizálás központi gazdaságfejlesztési programjának, jó lehetőségeket nyújt arra is, hogy ezt az ország mindennapi életvitelére és közérzete szempontjából fontos infrastruktúrát rendszeresen (az elektronizálás egészét, valamennyi hazai technikai lehetőséget együtt mérlegelve és hasznosítva) lehessen fejleszteni.

Az elektronizálás felsőoktatási és közoktatási folyamatai is közvetlenül kapcsolódnak ahhoz a fejlesztési tevékenységhez, amely ezen a területen az elmúlt öt-tíz évben elkezdődött, és mind a két vonatkozásban kézzelfogható előrelépésekhez vezetett. Nevezetesen, végre sikerült a felsőoktatás széles körében elérni, hogy a hallgatók nem „külsődlegesen” — feladataikat újra meg újra futtatásra adva és visszakapva — hanem képernyő előtt dolgozva sajátíthatják el a szakterületükön szükséges, alapvető számítástechnikai tudást. A középiskolák széles körében elérhetővé váltak a személyi számítógépek, bár még mindig a kelleténél kisebb számban és — mai szemmel nézve — már a kelleténél kevesebb szolgáltatást nyújtva.

Itt is a rohamos fejlődés állandó átértékeléseket kíván. Hiszen mindkét tanítási fokon mindig egyértelműen többet kell nyújtani annál, mint amit az ambíciózus hallgató vagy tanuló már amúgy is megismerhetett. Másrészt nagyon figyelni kell arra, hogy voltaképp milyen számítástechnikai ismeretekre is lesz a következő tíz-tizenöt évben a hazai számítástechnika különféle nem professzionális és professzionális tevékenységeiben igazán szükség. Még azoknak az egyetemi végzettségű szakembereknek a széles körében is, akik igen bonyolult számítástechnikai szolgáltatásokat felkészülten használnak, sokkal nagyobb jelentősége lesz a logikusan felépített felhasználói tudásnak, mint a hivatásos programtervező munkájához közel álló ismereteknek. Ilyen körülmények között pedig különösen fontos, hogy a tanítás, képzés és átképzés előrettekintő legyen és rendszeresen és előrettekintően megújított és korszerűsített technikára tudjon támaszkodni.

Az elmúlt években az OMFB, az IpM, az elektronikai ipar több erős iparvállalata és az informatikai infrastruktúra fejlesztésében elsősorban érdekelt szervezetek — első helyen a Magyar Posta — konkrét akciókat (társasági és ehhez hasonló tömörüléseket) szerveztek a szakember-innovációjuk szempontjából elsősorban érdekes felsőoktatási technikai kultúráinak fejlesztésére és munkaterületeinek növelésére, hatékony nagyságú, konkrét anyagi hozzájárulásokkal és egyértelműen jelentős eredménnyel. Egyre világosabban látszik, hogy az igazán költséges felsőoktatást — így az elektronikai és az informatikai felsőoktatást — aligha lehet rendeltetésszerűen működtetni a végzettjeit elsősorban foglalkoztató ipar és termelő infrastruktúra rendszeresen ismételt, innovációs hozzájárulásai nélkül.

Ez a fogadó területi alátámasztás nemcsak szükséges, hanem egyben célszerű is. Ekkor lehet esetenként igazán konkrétan mérlegelni, hogy a végzeteket elsősorban foglalkoztató szakterületek hatékony működése (szellemi innovációja) szempontjából mennyire van tényleg egzisztenciálisan szükség a szóban forgó technikai felújításokra és fejlesztésekre: milyen mértékig éri meg (akár az elmúlt évek gazdasági-felsőoktatási kapcsolatai alapján) az, hogy az érdekelt termelő terület innovációs lehetőségeiből egy részt erre a célra „visszacsatoljon” egy-egy ötéves időszakban.

Tisztában kell lenni azzal, hogy a szellemi megújítás anyagi feltételei országos méretekben kis ráfordítással is biztosíthatók, ugyanakkor az így megvalósítható innovációs folyamatosság következményei felmérhetetlenek.

Az a tény, hogy az elektronizálás központi gazdaságfejlesztési programja ügyévé tette az elektronizálás oktatásával való rendszeres foglalkozást, lehetőséget nyújt e fontos nyitott kérdés megoldásának kompetens, központi mérlegelésére a következőkben, a közös munka során, valamennyi érdekelt részvételével.

## Kutatás és fejlesztés

Egészen természetes, hogy az elektronizálás központi gazdaságfejlesztési programja továbbra is szervezi azokat a kutatásokat és fejlesztéseket, amelyek az előbbi infrastrukturális felújításokhoz és a hazai elektronikai ipar ezekkel kapcsolatos technikai kultúráinak kialakításához, az alkalmazásokhoz elengedhetetlen tudás megszerzéséhez szükségesek (2. táblázat).

Ez a tevékenység közvetlen folytatása annak a céltudatos munkának, amely az elmúlt ötéves időszakban külön-külön a számítástechnika, az automatizálás

- 
- Számítástechnika és automatizálás: a hazai infrastruktúra és a hazai termékek továbbfejlesztéséhez szükséges hazai hard- és szoftverkutatás. A fejlesztő környezet továbbfejlesztése.
  - Távközlési hálózatok tervezési, fejlesztési és fenntartási módszereinek továbbfejlesztése. A hálózatfejlesztéshez, a szolgáltatások bővítéséhez és integrálásához szükséges további, új hazai rendszerek és eszközök kialakítása. Felkészülés új technikák fogadására a közszükségleti elektronika területén.
  - Típusrendszerek az ipar, a kereskedelem, az építőipar és a mezőgazdaság elektronizálásához és informatikai infrastruktúrájának továbbfejlesztéséhez. Eszközök és rendszerek kialakítása az irodaautomatizáláshoz. Szakértői rendszerek a mérnöki tervezéshez, orvosi és farmakológiai tevékenységek, ipari munkafolyamatok segítésére.
  - Az elektronizálás elterjesztését megalapozó kutatások
    - Informatika: elosztott rendszerek és hálózatok, a tudásfeldolgozás módszerei, kiválasztott komplex mesterséges intelligencia-technikák, kutatás új hírközlési irányzatok, új technológiai irányítási kultúrák területén.
    - Az elektronizálás társadalmi vetületei.
- 

és a távközlés középtávú kutatásai és fejlesztései keretében folyt. Bizonyosan lényeges eljárási gondokat hoz magával, hogy most ezeket a rokon, de önmagukban is szövevényes munkaterületeket együttesen kell működtetni. Az előbbiekből azonban — reméljük — már elég jól kiláglik, hogy mind a felhasználás, mind a technika oldaláról ezek a szakmák, ma sokkal jobban egybefonódnak mint korábban. Nagyon fontos volna, hogy a következő években ezt az összefonódást az országos gazdaságfejlesztési program közös tevékenységei céltudatosan erősítsék: mind a három munkaterületen minél tartalmasabban ki lehessen aknázni annak a tudásnak az egészét, amely az elmúlt években külön-külön alakult ki. Ehhez természetesen az is szükséges, hogy ez a többretörés jó összhangban történjék mindazzal, ami a számítástechnika, az automatizálás és a távközlés belső életében eddig külön-külön kialakult és ma is tartalmasan éli a maga életét.

A közös, új irányzatok kibontakoztatásához természetesen a program keretében további szakmai, tudományos és érdekeltégi mechanizmusok kialakítására is szükség van.

Az elmúlt évek hasonló jellegű tapasztalataiból — nem utolsósorban az OMFB munkabizottsági tevékenységeiből is — úgy látjuk azonban, hogy ezen a fokon is alakíthatók (és láthatóan alakulnak is) közösen a szakmai vélemények, érdeklődések és szemléletek. Erre a közös szemléletformálásra igen nagy szükség is van, mivel ismételten bebizonyosodott, hogy az elektronizálás hazai gyakorlatában, kutatásaiban, fejlesztéseiben és nemzetközi együttműködéseiben a számítástechnika, a távközlés és az automatizálás nemcsak közös gyakorlatokat folytatva, egymás módszereit összekapcsolva jelentkezik, hanem új, közös gondolkodásmódokat és módszereket is kialakít. A hazai kör nagyon hátrányos platformról közeledne az elektronizálás új irányzataihoz és nemzetközi aktivitásaihoz, ha még ezeket az új közös gondolkodásmódokat tekintve is lépéshátrányokba kerülne.

Szerencsére, az elmúlt évek — különösen az elmúlt öt éves időszak tapasztalatai — arra mutatnak, hogy a szakterület hazai művelőinek, különösen azoknak, akik egy-egy fontos irányzat alakítására képesek, megvan a megértése ilyen esetekben is a nehézségek áthidalására.

A hazai elektronizálási program sokoldalúan támaszkodni kíván a szakma és az alapozó tudományok nemzetközi életére és együttműködésére. Erre minden tekintetben jó előzményeink vannak. Szakmai köreinkben is egyre többen megértik azt, hogy a szakma hazai és nemzetközi életéhez nem egyszerűen csak a konkrét ipari tevékenységek kialakult felkészültségei és kommunikációs készségei szükségesek, hanem kell hozzá a szakma mozgáslehetőségeit meghatározó módszerek jó megértése, áttekintése és személyes művelése is. Olyan szakmai felkészültség és beállítottság szükséges ehhez a tevékenységhez, amely saját projektjeinek kidolgozása közben ebben a metodikai világban is állandóan benne él, ehhez — a maga módján — saját maga is hozzájárul. Öröndöletes, hogy az utóbbi években a szakterület feltörő fiatal művelői közül többen elérkeztek szakmájuk művelésének erre a fokára.

Érdekes és fontos új lehetőségeket nyújt a hazai elektronizálás számára is az a távlati kutatás, amely a szocialista országok új, komplex fejlesztési programja keretében van most kibontakozóban, a népgazdasági elektronizálás területén. Aligha tudja azonban gazdaságunk ennek a lehetőségeit igazán kiaknázni tartós és szisztematikus itthoni munka, az elektronizálás hazai gazdaságfejlesztési programjában való megfelelő ütemű előrehaladás nélkül. Ebből a szempontból is alapvető jelentősége van annak — az egész elektronizálásra következetesen kiterjedő — aktivitásnak, amelyet az előbbieken taglaltunk.

## Összegzés

Igyekeztünk átfogó képet adni az elektronizálás központi gazdaságfejlesztési programjának indítékairól, célkitűzéseiről, reális kilátásairól, gyakorlati jelentőségéről, korlátozottságairól és nehézségeiről.

Megkísértük érzékeltetni azt, hogy országunk műszaki haladásához különösképpen szükség van ennek a programnak az összefogó erejére, céltudatosságára és anyagi lehetőségeire, a hazai gazdaság várhatóan tartósan nehéz körülményei között.

A lényegyet tekintve nézeteink két ponton különböznek attól, amit Tófalvi Gyula vetett fel, korábban már említett írásában [4].

Egyrészt, mi magunk elsősorban nem a program felállási és a szervezeti rendjében, mint inkább a kidolgozásában résztvevő szervezetek, szakmai közösségek és személyiségek erejében, kezdeményezéseiben, együttműködési készségeiben és együttműködési érdeklőségeiben látjuk a kitűzött keretek tartalmas kitöltésével és az egyes szakterületek előző években létrejött szellemi életének folyamatos kiaknázásával és továbbfejlesztésével kapcsolatos teendőket.

Másrészt, mi magunk egyértelműen nem közvetlenül ennek az elektronizálási programnak a tevékenységeitől várjuk a hazai elektronikai ipar vállalkozási struktúrájának és vállalkozási készségének továbbfejlesztését. Ebben a tekintetben bármilyen igazi előrehaladáshoz a gazdálkodási feltételrendszer lényeges továbbfejlődése, az iparpolitika kibontakozóban levő irányzatainak tartása és megerősödése, az iparvállalatok mozgásterének, gazdálkodási, vál-



lalkozási és vállalkozás-formálási lehetőségeinek lényeges bővítése szükséges. Ebben a tekintetben van következetes előrelépésre szükség: annyira, amennyire ez egyáltalán lehetséges, az anyagi helyzet a birtokolt szellemi erő és a birtokolt technika alapján.

Arra is rá próbáltunk mutatni, hogy ez a program nem mindent helyretenni tudó — vagy akaró — csodaszer, hanem inkább csak reális keret és kiindulási alap a hazai elektronizálás előrehaladásához, és a következő években többé vagy kevésbé lehet ezt a keretet kitölteni.

Természetesen, nemcsak a hazai fejlődés egésze, hanem a szakma hazai művelőinek, a szakterület hazai gyakorlatának és tudományának a sorsa szempontjából sem mindegy, hogy a következő öt évben ez a keret valóban milyen mértékig és milyen értékekkel kerül kitöltésre.

Azok a hazai gazdasági és tudományos szervezetek, iskolák, szakmai közösségek és személyiségek, amelyek az elmúlt öt évben módszeresen és eredményesen járultak hozzá a mostani elektronizálási program számítástechnikai, távközlési, számítógépesítési és automatizálási előzményeinek a megvalósításához, tapasztalhatták, hogy ezek között a keretek között dolgozva és megerősödve, mennyivel esélyesebben tudtak a hazai gazdasági élet korlátozottságai-val, nehézségeivel és váratlan buktatóival megbirkózni (annál, mintha ettől a folyamattól függetlenül dolgoztak volna). Nem véletlen, hogy éppen ezekben az esetekben tudtak a szakterület országos irányítói gyakorlati, tudományos és oktatási bázisai — nemegyszer eredményesen — összefogni a felmerülő akadályok közös elhárítására.

#### IRODALOM

1. Az elektronizálás programja, Országos Műszaki Fejlesztési Bizottság, 1986.
2. VÁMOS TIBOR: Hazánk és a műszaki haladás. Magyar Tudomány 1981. 5. szám. 333—350.
3. KAPOLYI LÁSZLÓ: Az ipar teljesítőképességének növeléséért. Ipari Szemle. 1986. 1. szám. 12—27.
4. TÓFALVI GYULA: Távközlési és távinformatikai kutatás Magyarországon. Magyar Tudomány, 1986. 5. szám, 329—338.
5. CSIBI SÁNDOR—ERDŐS TIBOR: A hazai ipar piacképessége és a hazai szellemi élet. Magyar Tudomány, 1986. 6. szám, 416—432.
6. VAJDA ENDRE (főszerkesztő): A magyar híradástechnika évszázada. Híradástechnikai Tudományos Egyesület, 1979.

## AZ EURÓPAI KIS ÁLLAMOK FEJLŐDÉSI TÍPUSAI\*

A történeti múlt a maga egészében kimeríthetetlen és egyszerre, minden részletével együtt, be sem mutatható. A történész a maga szakmai eszközeivel mindig, már pusztán témaválasztásával is, valamilyen kérdésre válaszol. A rendelkezésre álló roppant anyagból azokat az információkat választja ki, hozza napvilágra és rendezi — a módszertani szabályoknak megfelelően — összefüggéseik szerint, amelyek lehetőleg használhatóvá, megbízhatóvá teszik választát. Tehát a múlt elemeivel felel. A kérdéseket azonban, amelyekre válaszolni próbál, általában saját jelenkora teszi fel neki. S rendszerint az olyan, mind újabb kérdéseket, amelyek azelőtt alig vagy egyáltalán nem vetődtek így fel, de most, mivel a változó világban, a jelen és a jövő jobb megértéséhez szükségesek, visszamenőleg is figyelmet keltenek. A jellemző példák egyikét a kis államok kérdésének alakulása nyújtja erre.

### I.

A kis államokat régebben, főleg a XIX. század második felében és a XX. század elején, sokan hajlamosak voltak valami letűnt világ ósdi, anakronisztikus maradványainak tekinteni, amelyeknek sem jövője, sem múltja nem lehet különösebben érdekes. Így azután a nemzetközi politika történetével foglalkozó, nagyobb munkák nem sok figyelmet szenteltek a kis államoknak. Kivéve legfeljebb akkor, ha ezek időnként a nagyhatalmak vitáinak, esetleg egyezkedéseinek, vagy éppen osztozkodásának lettek tárgyai. Nem is igen derült ki e munkákból az, hogy az adott nemzetközi rendszeren belül e kisebb politikai egységeknek is volt bizonyos szerepük, amely ugyan külön-külön, egyenként, lehetett szerény, de amelyet végül, mindent összevéve, valamilyen nyíre a főszereplőknek is mindig számításba kellett venniük.

Az utóbbi időkben viszont, főleg a két világháború és a soknemzetiségű monarchiák, majd a nagy koloniális birodalmak felbomlása óta, a kis államok száma rohamosan megnőtt a nagyvilágban. Ez a folyamat fokozódó érdeklődést keltett nemzetközi szerepük s egyben történeti előzményeik iránt, és életre hívott egy külön kis irodalmat is. Ennek előhírnökeként, az első világháborút követő változások hatására, egymás után két svájci szerző kezdte a kis állam eszméjének jelentkezését az előző századok politikai gondolkodásában felkutatni.<sup>1</sup> A második világháború idején a kis állam és a federalizmus kérdése ke-

\* Az 1986. április 17-én tartott székfoglaló rövidített szövege.

<sup>1</sup> EDUARD SIEBER: Die Idee des Kleinstaates bei den Denkern des 18. Jahrhunderts in Frankreich und Deutschland. Basel, 1920. — BERNHARD CAPPIS, Die Idee der Kleinstaaten im Deutschland des 19. Jahrhunderts. Basel, 1923.

rült a figyelem előterébe, utána pedig a nagyhatalmak és a kis államok viszonyának tényleges alakulása az új nemzetközi rendszerben.<sup>2</sup> Később azután az irodalom vizsgálódási köre kibővült — különösen gazdasági vonatkozásban —, miközben a kis államok száma egyre nőtt. 1952-ben földtekénk mintegy 80 államot hordozott, s ezeknek több mint fele együttesen is a világ népességének mindössze 8%-át tette ki. Húsz évvel később az államok száma már 145-re, legutóbb, 1985-ben pedig 171-re emelkedett. Ezek közül 90 kis államnak volt 6 milliónál, 44 mini-államnak pedig 1 milliónál kevesebb lakosa. Így azután Magyarország, amely a maga 10,7 millió lakosával kétségtelenül a kis államok közé sorolható, népességét tekintve a világlistán az 55., Európában pedig a 13. helyet foglalja el. Vagyis 117 nála kisebb állam található a nagyvilágban, Európában pedig 18, ha ideszámítjuk Andorrától Luxemburgon át a Vatikánig a legkisebbeket is.

Nem meglepő tehát, hogy egyre többen — főleg közgazdászok és politológusok — kezdtek elemezni azokat a problémákat, amelyek e folyamatból adódtak, s egyúttal meghatározni a kis államok sajátos jellemzőit, mozgásterét, korlátaikat. Ebből az újabb irodalomból, amelyet itt természetesen nincs módunk részletesen felsorolni, említsük meg elsőnek *S. Kuznets* tanulmányát „a kis nemzetek gazdasági növekedéséről” (1963),<sup>3</sup> azután *T. Fleiner* (1966), *B. Benedict* (1967) írásait,<sup>4</sup> *D. Vital* elég nagy visszhangot keltő könyvét „az államok egyenlőtlenségéről” (1967),<sup>5</sup> majd egyebek között, több szerző tollából, a „kis államok a nemzetközi kapcsolatokban” címmel rendezett Nobel Symposium anyagát (1971),<sup>6</sup> a norvég Trygve Mathisen könyvét „a kis állam funkciójáról a nagyhatalmak stratégiájában” (1971),<sup>7</sup> a kis államok külpolitikájáról *R. P. Barston* szerkesztésében megjelent kötetet, valamint *M. Handel* könyvét „a gyenge államokról a nemzetközi rendszerben” (1973).<sup>8</sup> Alkalomszerűen e munkák is visszatekintettek a múltra olykor, de valóban történeti jellegű tanulmánnyal eddig kevesebb szerző jelentkezett. Említsük meg ezek közül *Anette Baker Fox* könyvét néhány európai kis állam magatartásáról a második világháború idején,<sup>9</sup> valamint *Ránki György* tanulmányát „a Duna-völgyi kis orszá-

<sup>2</sup> J. A. MARRIOTT: *Federalism and the Problem of the Small State*. London, 1943. Joseph Markus, *Grandes puissances — petites nations*, Genève, 1946. LASZLO LEDERMANN: *Considérations sur le petit Etat*. Neuchâtel, 1946. Erik Castren, *La position des grands et petits Etats dans la communauté internationale*. In: *Festschrift W. Schätzkel*. Düsseldorf, 1960.

<sup>3</sup> S. KUZNETS: *The Economic Growth of the Small Nations*. In: A. Robinson (ed.), *The Economic Consequences of the Size of Nations*. London, 1963.

<sup>4</sup> THOMAS FLEINER: *Die Kleinstaaten in den Staatenverbindungen des zwanzigsten Jahrhunderts*. Zürich, 1966. — Burton Benedict (ed.), *Problems of Smaller Territories*. London, 1967.

<sup>5</sup> DAVID VITAL: *The Inequality of States. A Study of the Small Power in International Relations*. Oxford, 1967. — ROBERT L. ROTHSTEIN: *Alliances and Small Powers*. New York, 1968. R. O. Keohane, „Lilliputians” Dilemmas: Small States in International Politics. In: *International Organisation* 1969, 291—311.

<sup>6</sup> AUGUST SCHOU, ARNO OLAV BRUNDTLAND (ed.): *Small States in International Relations*. Stockholm, 1971.

<sup>7</sup> TRYGVE MATHISEN: *The Functions of Small State in the Strategies of Great Powers*. Oslo, 1971.

<sup>8</sup> R. P. BARSTON: *The Other Power. Studies in the Foreign Policies of Small States*. London, 1973. — M. HANDEL: *Weak States in the International System*. London, 1981.

<sup>9</sup> ANETTE BAKER FOX: *The Power of Small States. Diplomacy in World War II*. Chicago, 1959. uő, *The Small States in the International System, 1916—1969*. In: *International Journal* 1969, 751—764.

gok helyzetéről a nemzetközi gazdaság és politika rendszerében” 1919 és 1945 között.<sup>10</sup> Mivel a nagyvilágban igen sokféle, eltérő jellegű, méretű és szintű kis állam található, nyilvánvaló, hogy számunkra a legtöbb tanulságot az ilyen, térben korlátozottabb, a mi földrészünk kis államait vizsgáló elemzések adják. S így magunk is az európai kis államok fejlődésének főbb vonásait próbáltuk felvázolni legutóbb a 16. Nemzetközi Történész Kongresszuson, amelyen feladatunk volt egy kis nemzetközi munkacsoport közreműködésével a kis államok XVIII—XIX. századi történeti kérdéseit elemezni.<sup>11</sup>

Általános érvényű meghatározást arról, hogy pontosan mit kell kis államnak tekintenünk, valójában a fent idézett irodalom sem tudott nyújtani. A kézenfekvő kvantitatív ismérvek (terület, népesség, egy főre eső nemzeti össztermék, fegyveres erő, mérhető fejlettségi szint stb.) nem elegendők önmagukban. A terület messzemenően eltérő lehet. Svédország 8,3 millió lakossal 14-szer akkora, mint a 9,8 milliós Belgium. Ami pedig a *népességet* illeti: vajon „kis” államnak, Kuznets nyomán, csak a 10 millió alattiakat kell tekintenünk, vagy pedig, kevésbé fejlett országok esetében, a mércét 20—30 millióig is felvihetjük, mint Vital javasolja? Nem is szólva arról, hogy a népesség a történeti idővel együtt változik: minél messzebb megyünk a múltba vissza, rendszerint annál inkább csökkenni fog, és persze annál kevésbé lesz számszerűen mérhető. *Gazdasági szempontból* pedig roppant különbségek vannak a kis államok között. S mi több, Európa történeti struktúráján belül az évszázadok során kis államokkal mind az áttolódó epicentrumok fejlettebb zónáiban, mind pedig a kevésbé fejlett peremzónákban egyaránt találkozunk. Vagyis a kis állam kategóriáját nem egy adott mértékű gazdasági szint határozza meg. Hozzátehetjük végül, hogy inkább csak *viszonyítással*, semmint abszolút mértékkel dolgozhatunk, hiszen egyetlen állam sem általában, önmagában véve, hanem rendszerint inkább más államokhoz s elsősorban saját környezetéhez képest „nagy” vagy „kicsiny”. Belgium kis állam, ha Franciaországhoz mérjük, de Luxemburnál jóval nagyobb. A Szovjetunió méreteihez képest pedig szinte elenyészőnek tűnnek Magyarország, a nála valamivel nagyobb, 14 milliós Csehszlovákia, vagy akár a még nagyobb, 37 milliós Lengyelország egymás közti különbségei.

Az újabb irodalom e bizonytalanságok ellenére nagyjában egyetért abban, hogy a kis államoknak vannak sajátos közös, *jellemző vonásaik*. Ilyen természetesen például az, hogy fizikai erejük szerényebb volta viszonylag gyengébbé teszi nemzetközi pozíciójukat, bár ez utóbbi azért még igen sokféleképpen alakulhat. Ilyen továbbá — e szerzők szerint —, hogy nemzetközi érdeklődésük és tájékozottságuk, ha igaz, regionálisan korlátozottabb. Gazdaságilag — szintkülönbségeik mellett is — hátrányaik közé tartozik, hogy természeti erőforrásaik köre szűkebb, belső piacuk korlátozottabb, aminek következtében termelésük sem nagyon sokrétű, hanem erősebben specializálódik bizonyos, előnyösebbnek ígérkező ágakra, struktúrájuk fokozottabb mértékben függ a külke-

<sup>10</sup> RÁNKI GYÖRGY: Mozgástér és kényszerpálya. A Duna-völgyi kis országok a nemzetközi gazdaság és politika rendszerében, 1919—1945. In: Lackó M. (szerk.), A két háború közti Magyarországról. Bp. 1984.

<sup>11</sup> D. KOSÁRY: The Development Types of the Minor States in Europe, 1715—1919. In: Les „Petites Etats” face aux changements culturels, politiques et économiques de 1750 à 1914. Sous la direction de D. Kosáry, Lausanne, 1980. A kötetben szereplő többi tanulmány szerzői: LEW YOUNG-ICK (Korea), H.-U. JOST (Svájc), D. BERINDEI-Ć. BODEA (Románia), C. A. TAMSE (Hollandia), O. JUSSILA (Finnország) és H. BALÁZS ÉVA (Magyarország).

reskedelemtől és jobban ki van téve a nemzetközi konjunkturális ingadozások hatásainak. Valamivel kedvezőbb véleményekkel találkozunk a kis államok mozgékonyabb képességeiről arra, hogy jobban reagáljanak a feltételek változásaira és hogy reformokkal kísérletezzenek. Gyakran hangsúlyozza az irodalom belső kohéziójukat, azt az erős közösségi — nemzeti — érzést, amely a történelmi hagyományok produktuma. Végül pedig — még mindig az említett irodalom szerint — a kis államok lakóinak mentalitásában ennek ellenére ott él, a fejlettebbekében is, mind sebezhetőségük tudata, az identitásválságra való hajlam, mind pedig a buzgó igyekezet arra, hogy történeti „érdemeik” hangsúlyozásával vagy — talán ügyesebben — az emberiségnek tett jeles szolgáltatokkal valamiképpen külön igazolják létüket, azt, hogy fenn szeretnének maradni. Egyes szerzők mindamellett rámutatnak az élethez valóban ragaszkodó kis országok, vagy talán inkább kis nemzetek nem egyszer feltűnő szívósságára is. A norvég *Mathisen* szerint a történelem folyamán a kisebbek elég gyakran bizonyultak hosszabb életűnek, mint az a vezető szerep, amely olykor a nagyoknak jutott. Ugyanő utalt — másokkal együtt — végül arra is, hogy a kis államok szerepe sem volt mindig pozitív, és a nagyhatalmaké sem negatív — valaminő hamis moralizálás helyett minden államét tényleges történeti funkciója alapján kell mérlegelnünk.

## II.

Ahhoz azonban, hogy a kis államok szerepét Európa történetében nagyobb távlatból megértsük, a főként a jelenkori viszonyokat tárgyaló irodalom ilyen vagy olyan megfigyelésin túlmenően valami olyan, másféle modellre van szükségünk, amely fejlődésükben, mozgásukban mutatja be a nemzetközi rendszer változásait és az államok életére kiható tényezőket. Konfliktusokat, erősek és gyengébbek között, sőt „kis állami” magatartásra emlékeztető példákat is, már a középkorban is bőven találunk. A kis állam kérdéséről azonban tulajdonképpen azóta beszélhetünk, hogy a XVI. század óta kialakultak az egymással versenyző, szuverén nagyhatalmak és létrejött egy olyan európai „államrendszer”, amelyben a nagyok mellett valami hely jutott a kisebbeknek is.<sup>12</sup> Ilyen értelemben fejtegette *Emmerich de Vattel* (*Le droit des Gens*, 1758) nemzetközi jogi munkájában, hogy a „modern” Európa, eltérően a régítől, „politikai rendszert alkot”, amely már nem az „elszigetelt daraboknak az a zavaros halmaza”, mint egykor, hanem olyan együttes, amelyet a hatalmi egyensúly elvének alkalmazásával tartanak működésben. E korántsem zavartalan működés főbb állomásait jelezték azok a békeszerződések, amelyek az időről időre ismétlődő, nagy háborús konfliktusok után próbáltak Európában valami új rendet teremteni. Ezek az újjárendezések persze lehetőség szerint úgy igyekeztek az „egyensúlyt” helyreállítani, ahogy az az éppen győztesként felülkerekedő fél érdekeinek megfelelt. Így történt ez például 1648, 1715, 1763 vagy 1815 esetében egyaránt.<sup>13</sup>

<sup>12</sup> FR. A. VON DER HEYDTE: Die Geburtsstunde des souveränen Staates. Regensburg 1952.

<sup>13</sup> Az idevágó általános irodalomból: EMILE BOURGEOIS: Histoire diplomatique de l'Europe. I. 1906. G. Zeller kötetei a P. Renouvin által szerk. Histoire des Relations Internationales c. sorozatban, Paris, 1955.

Mindez itt bennünket inkább csak annyiban érdekel, hogy ezek a rendezések, pontosabban az éppen irányító nagyhatalmak sorra mind bizonyos kis államokat is felhasználtak arra, hogy egyes nagyobb országok közé, ütközőül, kisebbeket állítsanak, illetve, főleg, hogy az éppen alulmaradt ellenfél netán újjáéledő terjeszkedési ambícióinak útjába belőlük is sorompót, gátat emeljenek. Így lettek az ilyen kis államok a mindenkori új rendszer szerényebb, *járvulékos elemei*. Így kellett például 1648-ban a vesztes Habsburgoknak a svájci kantonok függetlenségét elismerniük, úgyszintén Németalföldét is, amelynek hosszú küzdelem után sikerült a spanyol Habsburg-uralmat leráznia, sőt mindinkább tengeri és gyarmati hatalommá nőnie. Egy újabb fordulat után, 1715-ben, e két kisebb ország és néhány itáliai állam ezúttal főleg Franciaország ellenében kapott hasonló szerepet, bár Németalföld déli része egy időre a Habsburg Monarchia távoli tartománya lett. A Rajna torkolatvidéke mindenestre biztosítva volt Franciaország terjeszkedése ellen, esetleg angol hídfőként is. A napóleoni háborúk után, 1815-ben pedig még határozottabban igyekeztek a győztesek Franciaországgal szemben a stratégiai gátrendszer kiépíteni. A nagyhatalmak elismerték Svájc függetlenségét és területi integritását. Megszilárdították továbbá Németalföld pozícióját, a déli rész hozzácsatolásával is. Majd pedig, miután ez utóbb 1830-ban attól mégis elszakadt, 1839-ben végül ennek az új kis államnak, Belgiumnak függetlenségét is a nagyhatalmak garanciája alá helyezték. A gát szerepét ugyanis a kettévált állam így is be tudta tölteni. Anglia számára az volt a fontos, hogy Franciaország Belgiumot ne tudja magához csatolni.

Mindezek az európai rendezések több-kevesebb módosítással Itáliában és Németországban is fenntartották a kis államok rendszerét. A westfáliai béke 1648-ban oly mértékben fokozta a tehetetlenné vált német-római birodalom belső politikai széttagoltságát, hogy a német kis államoknak joguk lett a császár hozzájárulása nélkül szövetséget kötni külső hatalmakkal is. Franciaországnak ebből következő befolyását a Rajna-vidéki német államokra viszont a következő rendezés során, 1715-ben már felszámolták. Egy évszázaddal utóbb, 1815-ben, a német Bund, vagyis a redukáltan is még mindig elég jelentős számú német államok meglehetősen laza szövetsége, a Habsburg-hatalom ellenőrzése alá került, néhány itáliai kis állammal együtt. A helyzet itt csak utóbb, akkor módosult, amikor a vezető nagyhatalmak, miután együttműködésük meglazult, eltérő politikájukkal egymás befolyását ellensúlyozni, neutralizálni kezdték és megkönnyítették, hogy az erősödő nacionalizmusoknak itt, az olasz és a német esetben integráló ereje végül, a XIX. század második felében érvényesülni tudjon.

A különböző nemzetközi rendezések során tehát a nagyhatalmak bizonyos kis államok létezését elfogadhatónak, sőt szükségesnek tartották. Elsősorban azokét, amelyeket a nagyok bizonyos feladat elvégzésére kívántak felhasználni. Az ilyen kis államoknak, megfelelő korlátok között, némi védelmet is nyújtottak. De persze saját érdekeik és döntésük szerint jártak el így. A valóságban ugyanis ezek a kis államok is nagy mértékben függték a nagyhatalmi politikától. Amikor a Bécsi Kongresszus, ahol a kisebb államok képviselői inkább csak dekoráció szerepét vitték, 1815-ben különbséget tett „általános” és „korlátozott” érdekű államok között, csak viszonylag udvarias formulával jelölt egy hagyományos gyakorlatot.

Itt most nincs terünk arra, hogy e hosszú időszakon át a realitások elméleti visszhangját, az államok méreteiről és együttéléséről alkotott nézetek alakulá-

sát is végigkísérjük a politikai gondolkodásban.<sup>14</sup> A nemzetközi rendszerről és a béke lehetőségeiről megfogalmazott véleményeket *William Penn* (1694) vagy *Abbé de Saint-Pierre* (1712) elképzelésein át *Kant* írásáig az „örök békéről” (1795). Az eltérő irányzatokat a francia felvilágosodáson belül. Az abszolutizmus által létrehozott nagy állam modernizálásának híveit *Voltaire*-től a fiziokratákig. *Montesquieu* feltételezését a szoros összefüggésről az államok mérete és kormányformája közt: eszerint a kis „köztársaságok” gyengék, a nagy birodalmak despotikusok, Franciaország és Anglia viszont olyan közép nagyságú államok, amelyek természetes berendezése az alkotmányos monarchia. *Rousseau* viszont, tudjuk, éppen a nagyobb államokról és azok nehézkes, költséges apparátusáról volt lesújtó véleménnyel és szülővárosa, Genf mintájára a svájci kis államban fedezte fel az egyetlen olyan modellt, amely képes arra, hogy közvetlen demokrácián alapuló, jó kormányzattal bírjon. Ő ugyanis „egy nagy nép külső hatalmát egy kis állam szabad fegyelmével és jó rendjével” szerette volna egyesíteni. A vita más országokban is végigkísérte a XVIII. és részben a XIX. századot. Svájcban *I. Iselin* (1728–1782) a francia fiziokratákhoz hasonlóan, nem volt nagyon hízelgő véleménnyel a kis államok politikai köreinek arisztokratikus uralmi módszereiről, a történész *Johannes von Müller* (1752–1809) viszont, éppen ellenkezőleg, hajlamos volt idealizálni e kis politikai egységek ősi, házias erényeit. A németek közül *Justus Möser* (1720–1794) a kis államok hagyományos önkormányzatát, a federatív kísérletek előnyeit tartotta sokra, a neves göttingai tanár, történész és publicista, *August-Ludwig Schlözer* (1735–1809) viszont, éppen ellenkezőleg, a felvilágosult abszolutista uralkodók által korszerűsített nagy államok híve volt, és még az antik görög kis államok sokat emlegetett példáját is elvetette, azzal, hogy „napjaink nagy, művelt nemzetének nincs mit Spárta egykori kis rablófészekétől tanulnia”. *Herder* — tudjuk — más véleményt képviselt és II. Frigyes Poroszországát sem szerette.

### III.

Néhány konklúziót azonban talán, a további részletek mellőzésével, a történeti folyamatok eddigi elemzéséből is levonhatunk.

A legelső mindjárt az, hogy a nagy és kis államok különbsége, vagyis egyúttal a kis államok sajátos jellege leginkább biztonságuk problémáinak eltérő természetéből érthető. A nagyhatalmak biztonságát elsősorban saját belső erejük, súlyuk adja meg, és kevésbé valamilyen külső tényező. *A kis állam biztonsága viszont elsősorban — ha persze nem is kizárólag — külső, nemzetközi tényezőktől függ.* Bizonyos fokig természetesen — és nem is kevésbé — a kis állam belső ereje is változhatik, gazdasági, technikai, kulturális színvonalától és lakói politikai, nemzeti lojalitásának mértékétől függően. Ez az erő kiegészülhet továbbá néha olyan „természetes” biztonsági tényezőkkel is, mint például egy-

<sup>14</sup> E. SIEBER: i. m. — C. MORANDI: Il concetto della politica d'equilibrio nell'Europa moderna. Archivio Storico Italiano LXXVII. 1940. — G. ZELLER: Le principe d'équilibre dans la politique internationale avant 1789. Revue Historique CCV, 1956. H. BUTTERFIELD: The Balance of Power, In: Diplomatic Investigations, London, 1966. — M. S. ANDERSON: Eighteenth-century theories of the balance of power. In: R. Hatton, M. S. Anderson (ed.), Studies in Diplomatic History, London, 1970. Az egykorú béketervek elemzésére: K. VON RAUMER: Ewiger Friede. Freiburg—München, 1971. — M. S. ANDERSON: Europe in the Eighteenth Century, 1713–1783. London, 1976.

egy ország földrajzi pozíciója, vagy esetleg viszonylag távoli fekvése a nagyobb konfliktusok, feszültségek, veszélyek gócaitól. De a történelem folyamán némileg még e „természeti” adottságok nyújtotta lehetőségek mértéke és jelentése is megváltozhatnak. Más olyan, erőttöbbletet nyújtó tényezők viszont, amelyek a biztonságot növelni tudják, mint például az, ha valamelyik kis állam több nagyhatalom versengésének vagy éppen közös érdekének tárgya lesz, már nyilvánvalóan a „külső” kategóriába sorolhatók.

Mivel azonban a külső nemzetközi tényezők hatása időben és térben mindig többféle módon érvényesült, a történelem folyamán az európai kis államok többféle fejlődési típust képviseltek. Három főbb ilyen típust különböztethetünk meg, hozzátéve persze, hogy ezeken belül, kisebb-nagyobb árnyalati eltérésekkel, többféle egyedi változat található.

Az *első* típusba azok a kis államok sorolhatók, amelyek a történelem folyamán tartósan számíthattak erőttöbbletet nyújtó, járulékos biztonsági tényezőkre. A társadalmi és politikai közösségek ugyanis spontán, belső fejlődés eredményei, de sorsuk ettől még igen eltérő lehet. Ha valamelyik viszonylag védett teret kap és valami olyan feladatot, amelyet a nemzetközi rendszer ír elő, s ehhez a feltételeket is biztosítja, akkor e lehetőségekhez adaptálódni fog és e történelmi hagyományt igyekszik majd a maga eszközeivel továbbépíteni, megvédeni. Ilyesmi történt Svájc esetében, amely 1499-ben függetlenséget, 1648, 1715 és 1815 európai rendezései alkalmával pedig — mint láttuk — a nagyhatalmaktól feladatokat és nemzetközi garanciákat kapott. Pedig a kis kantonok laza konföderációjából csak ezután, 1848-ban szerveződött olyan valódi szövetségi állammá (Bundesstaat), amely a több nemzet és vallás egyenjogúságának kimondásával végleg megszilárdította a közös politikai identitás alapjait. De Svájc különösen jellemző példáján túl a pozitív járulékos tényezők szerepét figyelhetjük meg ilyen vagy olyan változatban, Németalföld, Belgium, Portugália, Svédország vagy Dánia esetében is.

A *második* típust az olyan — főleg német és olasz — kis államok képviselték, amelyek járulékos, külső tényezői változó jellegűnek bizonyultak. Jó ideig erősen, utóbb egyre gyengébben érvényesültek.

Az újabb irodalom nemegyszer felváltva, úgy használja a „kis állam” és a „kis nemzet” fogalmát, mintha a kettő nagyjából ugyanazt jelentené. A valóságban azonban az állam időben jóval megelőzte a modern nemzet kialakulását, és területileg azután sem esett vele feltétlenül egybe. A külső tényezők hosszú időn át kifejezetten elősegítették, sőt, olykor előírták, hogy a kis német, illetve olasz államok külön politikai egységeket alkossanak, a lakóikat egybefűző nyelvi, etnikai és egyéb kapcsolatok ellenére. A XIX. század második felében viszont a nemzetközi tényezők lehetővé tették, hogy ezek a kis államok sorra beolvadjanak az új, nagy, egységes nemzeti államokba, bár anélkül, hogy — főleg a németek esetében — régi és erős hagyományaik, sajátos feltételeik mind eltűntek volna.

Az egykori német kisállami rendszert sok elítélő kritika, illetve — a másik oldalon — dicséret érte, jó és rossz okokból egyaránt. A múlt századi porosz történetírás nem győzte szidni és neveltségessé tenni a „Kleinstaaterei” hátrányait. Előzőleg, a XIX. század elején viszont a forradalom és a felvilágosodás eszméivel szembe forduló német politikai romantika olyan képviselői, mint *Adam Müller* vagy *Friedrich Schlegel* nem győzték magasztalni a kis államok előnyeit. A svájci *K. L. von Haller* a kis politikai egységekben pillantotta meg „a természet igazi rendjét”. *Hermann Ludwig Heeren* (1760—1842) göttingai



történész úgy látta, hogy a német kultúra fejlődését inkább elősegíti, semmint gátolja a politikai többféleség; szerinte egy egységes, korlátlan monarchia itt Európa szabadságának sírásója lenne. A polgári, kapitalista fejlődés azonban mindenesetre a nagyobb nemzeti államok kialakulásának kedvezett. A XIX. század első felében olyan német liberálisok, mint *Carl Rotteck* (1775—1840) és *Carl Theodor Welcker* (1790—1869) a federatív birodalomban fedezték fel a jobbik alternatívát. A svájci példára hivatkoztak, és arra, hogy szabadság nélkül egységet sem óhajtanak. Mint azonban ismeretes, mind a liberális, mind pedig radikális, forradalmi törekvések elbuktak 1848-ban. A német egység konzervatív vezetés alatt, erőszakos úton, háborúkkal jött létre 1866-ban és 1871-ben. A liberális ellenzék félreszorult, bár néhány képviselője, mint *Georg Gottfried Gervinus* (1805—1871) vagy *Constantin Frantz* (1807—1891) továbbra is hitt még a kis államok és a federalizmus jövőjében és elítélte Bismarck politikáját.

A nemzeti egységmozgalom természet szerint a német társadalom fejlődésének volt produktuma. A kisebb államok különállásához, fennmaradásához hovatovább csak az adott politikai egységek vezető körei és hagyományos társadalmi szektorai ragaszkodtak. A kis államok szempontjából azonban bizonyos fokig ez az egység felé vezető folyamat is a „külső” tényezők szerepével függött össze. Hiszen e kérdésben minden egyes kis államnak a többi politikai egység együttesével kellett számolnia, beleértve a porosz hatalmat is. A fő külső tényezőt viszont, amely az új, egységes német állam megteremtését lehetővé tette, nyilvánvalóan a nemzetközi rendszer módosulásában kell keresnünk. A nagyhatalmak magatartását alighanem befolyásolta részben az az általánossá vált nézet is, hogy a nagy nemzeti államok léte természetes és szükséges dolog. Angliában — hogy csak egy-két példát idézzünk — a történész *E. A. Freeman* igen határozott véleménye szerint a kis államok különösen alkalmasak arra, hogy kísértés tárgyaként, felidézzék a konfliktusok és nagyobb háborúk veszélyét, míg a nagy, homogén nemzeti államokban az az elv ölt testet, amelyet 1815-ben oly sajnálatosan elhanyagoltak. Hasonló nézeteket vallott *Lord Acton*, valamint *James Bryce* is, aki örömmel üdvözölte az új Németországot 1871 után.

#### IV.

A harmadik típust végül olyan integráló külső tényezők felbukkanása jellemezte, amelyek nagyobb multinacionális, nemzetek fölötti politikai keretek kiépülését segítették elő.

A hagyományos diplomáciatörténeti irodalom „államnak” rendszerint csak az olyan független politikai egységeket tekinti, amelyek nemzetközileg szabályosan, forma szerint elismert, saját szuverenitással bírtak. Történeti szempontból nézve azonban az állam ennél hosszabb történeti múlttal bíró és komplexebb jelenség. Az olyan kisebb-nagyobb politikai egységek ugyanis, amelyek bizonyos önállósággal, saját politikai intézményekkel, hagyományokkal és „állameszmével” bírtak, akkor is államnak tekinthetők, ha egy szélesebb körű politikai szervezeten belül, annak többé-kevésbé alárendelten foglalnak helyet. Ilyen értelemben joggal tekinthetjük államnak például Magyarországot akkor is, amikor a Habsburg Monarchiába tartozott és így nemzetközileg elismert szuverenitással és saját diplomáciai képvisellel nem rendelkezett. Az 1791: X. tc. által kimondott „regnum independens” annyiban fikció volt, hogy nem valóban független királyságot jelentett. De valóság volt benne az

önálló állam, annak folytonossága és fenntartásának feltétlen igénye a Habsburg Monarchia nagyobb keretén belül. Az európai kis államok fejlődéstörténeti vizsgálatának tehát az ilyen jellegű politikai egységekre is ki kellett terjednie, valamint más olyan, részben egykori és most újjáéledő, részben újabb nemzeti mozgalmakból születő kis államok előzményeire és szerepére is, amelyek hosszú időn át az Európa közép-keleti zónáját egymás közt felosztó, nagy birodalmakba tartoztak, majd azok hagyományos kereteiből váltak ki egymás után. Először, hosszabb folyamat során, a török birodalomból, majd pedig utóbb, az első világháború végén, a Habsburg Monarchiából, illetve a finn és részben a lengyel esetben a cári orosz birodalomból. A német és olasz példával ellentétben ugyanis a nacionalizmusok e soknemzetiségű birodalmakban centrifugális erőként hatottak.

Az európai kis államok e harmadik típusát azonban nemcsak a nemzeti kérdés ilyen természetű előtérbe kerülése különböztette meg — mondjuk — a svájcítól, amelynél a külső tényezők a nemzeti kérdéstől függetlenül s azt megelőzve kezdték hatásukat érvényesíteni. A nagyobb eltérés abban fedezhető fel, hogy míg az első típus esetében a nemzetközi tényezők inkább a kis államok külön létezését, a harmadik esetében inkább — hosszú időn át — *integrálódásukat* segítették elő. Legalábbis az általunk tárgyalt századok folyamán itt egy olyan, tartós jellegű tendenciával találkozunk, amely arra irányult, hogy a kisebb-nagyobb országokat, népeket, nemzeteket, vagy legalább egy részüket, valamilyen nagyobb politikai szervezetben fogja össze. Ezt a tendenciát rendszerint szomszédos hatalmak képviselték, de olykor, többféle változatban, részint reagálásként, részint védelmi, gazdasági vagy más megfontolásból, maguk a közvetlenül érdekeltek is. Tekintve, hogy a fő változatokat, mindjárt az itt tárgyalt időszak kezdetén, a török hódítás, illetve, ennek nyomán, a Habsburg-birodalom képviselte, máris felmerül a lehetséges alternatívák minőségének kérdése is. Semmi jele annak, hogy a magyarok vagy más szomszéd népek függetlenségüket, önrendelkezésüket kevésbé szerették volna, mint mondjuk a svájciak. Inkább lehetőségeik választéka volt különböző. A kérdés itt inkább úgy jelentkezett, hogy az a nagyobb politikai szervezet, amelybe tartozni fognak, milyen változatban jön létre, milyen erők vezetésével, milyen színvonalon, milyen remények, veszedelmek vagy éppen áldozatok jegyében, és az önálló állami, nemzeti lét, a védelem, a saját mozgástér és ízlés milyen mértékét s a gazdasági, társadalmi, politikai, kulturális fejlődés milyen lehetőségeit biztosítja. Ez persze utólag, a történész fogalmazása így. A kihívás lényegét azonban bizonyára így értékelték az egykorúak is.

Nem részletezve most azt a hosszú folyamatot, amelynek során a hódításra épült és modernizálódni képtelen török birodalom keretéből a görög, szerb, román, bulgár nemzeti mozgalmak sorra kibontakoztak, kiváltak, szenteljünk itt egy kis külön figyelmet Magyarország esetének.

*Magyarország* eredetileg a középkor végéig, tulajdonképpen nem a „kis”, hanem inkább a viszonylag erősebb államok, ha persze nem is a nagyhatalmak közé tartozott. Hiszen a Hunyadi-ház még a Jagellókkal és a végül felülkerekedő Habsburgokkal próbált rivalizálni abban, hogy melyik vezetí majd a török nyomás alatt Kelet-Közép-Európában integrálódni kezdő új, nagyobb, összetett monarchiát. De Magyarország mégis gyengébbnek bizonyult a rá támadó oszmán birodalomnál, és még gyengébb lett veresége után. Darabokra tört, ami alapvetően nem a belső dinasztikus viszály, hanem külhatalmi tényezők: két erősebb, szomszédos hatalom feszítő hatásának következménye volt. Ha-

sonló helyzetben, máskor, más, nagyobb országok is jártak így. Ettől kezdve két kis magyar államról beszélhetünk: a nyugati királyságról, amely a Habsburg birodalom része lett, és keleten, a szultántól függő Erdélyről, amelyet, ugyanilyen külhatalmi okból, hiába próbáltak az előbbivel újra egyesíteni. Erdély ugyanis, 1551-ből származó török kijelentést idézve, „Szulejmán szultán találmánya” volt. (A harmadik rész közvetlen török foglalkásként, semmiféle saját állami léttel nem rendelkezett.)

Talán érdemes volna éppen ezért e sokat vitatott századok magyar történetét végre a kis államok problematikájának oldaláról is közelebbről megtekinteni. Például az olyan kialakuló magatartási formák és mozgási pályák szempontjából, amelyek egyrészt — mondjuk — a saját politikai intézményeit, hagyományait őrző nyugati magyar királyságot mint kis államot jellemezték, amely azonban a török ellen önmagát egyedül nem tudta megvédeni. Másrészt pedig a nagyobb politikai szervezet, a birodalom központi vezetését, vagyis — hagyományos magyar gyűjtőnévvel — „Bécset”. S persze a kettő viszonyát. Vagyis a kisebb kör vagy körök mozgását a nagyobb körön belül. Aligha meglepő, hogy e mechanizmus működése enyhén szólva — mint tudjuk — nem volt mindig zavartalan. S most ne pusztán az olyan külön, speciális tényezőket vegyük figyelembe, mint a késői rendiség és az abszolutizmus küzdelmének itt fokozottan ellentmondásos jellege, meg általában a feudális társadalom és politika nehézkes, alig szervezhető, nemegyszer kaotikus volta, vagy éppen a törökkel szinte állandósult háborús állapot. Ez is mind bonyolultabbá tette, súlyosbította a dolgokat. Az alaphelyzet ellentmondása azonban az volt, hogy ha a kis állam meg akarta őrizni önállóságát és politikai identitását, akkor mind a veszélyessé éleződő konfliktust, mind pedig az önfeladást, a teljes meghódolást, el kellett kerülnie. Az előbbi ugyanis, megtorlásul, elnyomást idézhetett elő. Az utóbbi pedig az ehhez hasonlót saját hiábavaló szolgálalkúságával válthatta ki. A megoldást az is nehezítette, hogy mindkét kör elkerülhetetlenül egy kissé másként, eltérő szintről ítélte meg a nagyvilág és egymás dolgait. A magyar fél számára — hogy csak egy példát idézzünk — a török elleni közvetlen védelem volt a legfontosabb. A birodalom vezetése számára viszont legalább ilyen fontos, vagy még fontosabb volt az adott francia-Habsburg hatalmi rivalitás és háborúk roppant tétje is. A surlódások olykor torzulást vagy éppen kölcsönös gyűlöletet is előidézhettek mindkét oldalon, így például a XVII. század második felének egyik oly sok mindent felörlő szakaszában. Határozott és kiszámítható politikai vonalvezetés helyett, amely a kis állam jó funkcionálásához elengedhetetlen, sérelmi, ellenkezési, összeesküvés-érzék szembetűnő csökkenésével is párosulva, mint 1683-ban, amikor nyugati magyar urak, abban a tévhitben, hogy török végül mégis csak legyőzhetetlen, behódolásra készen sorra megjelentek a Bécs felé tartó nagyvezír táborában, öt perccel a döntő fordulat előtt. Lenéző, kellően oda nem figyelő, vagy éppen elviselhetetlenül megvető magatartást pedig a másik oldalon. Türelmetlenséget a pusztán útban álló akadálnak tekintett kis ország iránt. Vallási, ideológiai és egyéb erőszakoskodást, amelyről majd csak utóbb, a felvilágosodás százada látja be, hogy kárára van a nagyobb államkeretnek is. S mindezzel együtt hajlamot arra, hogy e kis országot, a töröktől való megszabadítása után, valóban hódított, alávetett tartományként kezeljék. S innen nézve a Rákóczi-szabadságharc sem az a reménytelen vállalkozás, amely az adott nemzetközi erőviszonyok között a kis állam függetlenségét, a birodalomból való kiszakadását

nem vívhatta ki — mert nem vívhatta ki —, hanem a jogos tiltakozásnak, önvédelemnek és belső szuverenitásnak az a végső eszköze, amelynek kockázatát ultima ratioként vállalni kell, hogy a kerek jobban forduljon, valami elfogadhatóbb kompromisszum helyreálljon. Figyelmeztetés is, megint mindenki, az egész mechanizmus érdekében, hiszen viszonylag kis alkatrészek rossz beillesztése is súlyos bajokat okozhat. S a tanulság tovább alkalmazható. Annak mérlegelésében is, hogy egy-egy politikai garnitúra mennyiben rendelkezik megfelelő áttekintéssel a kisebb és nagyobb körökről, az egész mechanizmusról egyaránt, mennyiben tud minden irányban megfelelő visszhangot, bizalmat keltetni, belső szuverenitást természetes önérzettel képviselni, nem morcos provincializmus megtestesítőjeként, nem is külső akarat pusztá végrehajtójaként. Aki e századok magyar történetét egyszerűen a teljes függetlenségért való hadakozások szüntelen folyamatának próbálja tekinteni, az nemcsak az egykorú magyarok racionalitását vonja kétségbe, mintha saját mozgásterük koordinátáit ennyi idő alatt sem tudták volna jól megtanulni, hanem szükségképpen a reménytelen balsikerek végeláthatatlan sorozataként értelmezi e hosszú korszak történetét. Márpedig e történetben — nézetünk szerint — éppen ellenkezőleg, az a figyelemreméltó s szinte meglepően sikeres, hogy e kis magyar államnak, ilyen szorítóban, mégis csak sikerült politikai létét, önállóságát, kulturális egyéniségét és színvonalát megőriznie, nemcsak a viszonylag nyugodt időszakokban, hanem a válságok és nehézségek között s azok ellenére is.

## V.

A XIX. század első felében, újjáépülés után, Magyarország látszólag megint nem egészen „kis” ország. A „magyar korona országai”, mindent összevéve, az államjogilag külön kis kört képező Erdéllyel együtt, több mint felét tették ki a Habsburg Monarchia területének, ha nem is népességének. A magyarok viszont, bár még mindig a második legnagyobb etnikumot képviselték — a németek mögött — a Monarchiában, és a legnagyobbat saját régi, soknemzetiségű országukon belül, ez utóbbi népességének felét sem érték el. Vagyis kis nemzetté váltak a nacionalizmus századára. Igaz: más, még kisebb etnikumokhoz képest bizonyos vezető pozícióval bírtak az országon belül, hiszen teljes társadalmi struktúrával, erős nemzeti öntudatot és hagyományokat képviselő nemességgel, saját politikai intézményekkel rendelkeztek. Ezért azután például *Miroslav Hroch* cseh történész, az európai kis népek nemzeti mozgalmainak ébredéséről írt könyvében (1968)<sup>15</sup> nem is sorolta a magyarokat a többi kis nép — csehek, szlovákok, finnek, norvégek stb. — közé. Egyszer, egy nemzetközi konferencián, kérdésemre ezt kifejezetten azzal indokolta, hogy a magyar nem kis nemzet. Bár igaza lenne, — válaszoltam. *L. Eisenmann* azonban már régebben találóan megfigyelte a hasonló vonásokat, így a nemzeti ébredéssel párhuzamos szorongást, a cseheknél, magyaroknál és másoknál egyaránt.<sup>16</sup> S éles szemű magyar politikai megfigyelők már 1848 előtt, a reformkor lendületében is észlelték nemzetük gyenge pontjait és általában azt, amit kisnemzeti szindrómának nevezhetünk. Széchenyi a nemzet „szerény nagyságára”,

<sup>15</sup> MIROSLAV HROCH: Die Vorkämpfer der nationalen Bewegung bei den kleinen Völkern Europas, Praha, 1968.

<sup>16</sup> Bulletin of the International Committee of Historical Sciences, 1929, 231.

majd a harmincas évek derekán írt Hunnia lapjain is „csekély számára” figyelmeztette honfitársait, meg arra, hogy amióta Magyarország mint „kisebb szövédke a nagyobb szövédeknek”, a Habsburg Monarchiához tartozik, ábránd volna „magánálló pünkösdi királyság” után „esengeni”, bár nem fogadhatjuk el, ha „önkény” lép „a törvény helyébe”, és ragaszkodnunk kell a „semmit rólunk nélkülönk” elvéhez, az alkotmányos jogokhoz.<sup>17</sup> Akadémiai beszédében (1842) attól óvta őket, hogy túlbuzgó magyarosítással a más hazai nemzetiségeket elidegenítve a német és szláv „vasfazékhoz” üssék a magyar „cserépedényt”, mert hamar törött cserép lesz a magyar. Majd 1845-ben azt fejtegette, hogy a nemzetközi viszonyok nem teszik lehetővé a Magyarország és Ausztria közti kapcsolat felbontását, — ezt nem tűrnék „az európai egyensúly felett örökös hatalmak”. Az a gondolat, hogy Magyarországnak valami támaszra van szüksége, több oldalon is felbukkant. A mérsékelt liberálisok álláspontját *Csengery Antal* és *br. Kemény Zsigmond* fogalmazta meg a Pesti Hírlap 1848. dec. 31-i számának búcsúszavában. Oly században — írták, — „melyben Európa népei kis nemzettöredékekből nagy státustestületekké olvadtak vagy olvadni készültek, geographiai helyzetünkben elkülönítve nem maradhatunk”, hanem „természetes és való érdekek alapján épülő szövetséget” kell találnunk. A régi, történeti Magyarország védelme kapcsolódott itt a nagyhatalmaknak azzal a hagyományos álláspontjával, amelyet 1849-ben, a függetlenség kimondása után, *Palmerston* így adott értésére *Pulszkynak*: a magyarok inkább béküljenek ki a dinasztiaiával, mert a Habsburg Monarchia „európai szükség-szerűség” és „az európai államok rendszerében lehetetlen volna . . . kis államokkal helyettesíteni”.<sup>18</sup> *Teleki László* viszont ugyancsak 1849 tavaszán, Párizsban a lengyel emigrációval folytatott megbeszélései jegyzőkönyvének és egykorú levelének tanúsága szerint erre azt a választ próbálta adni, hogy ha „Európa általános érdeke megköveteli egy hatalmas, közbenső állam létezését” ezen a tájon, akkor ezt az itt élő kisebb nemzetek konföderációjával, érdekeinek összehangolásával kell inkább létrehozni, és egyben, Magyarországon, a „historiai jogok” feláldozásával is, amelyre *Teleki*, ritka kivételként, ugyan-csak készenek mutatkozott.<sup>19</sup> Az abszolutista nagyhatalmakkal szemben külön-külön, egyenként nem elég erős dunai kis nemzetek, Magyarország és szomszédai összefogásának gondolata fogalmazódott meg — mások, így a román *Balcescu* másféle változatai után — *Kossuth* 1862-i Duna-konföderációs tervében, majd *gr. Károlyi Györgynéhez* e tárgyban intézett levelében is, ugyancsak a Habsburg Monarchia mint nagy állam alternatívájaként. „Minden egyes aldunai nemzet — írta —, ha sikerülne is népe köré gyűjteni a most máshová tartozó fajrokonait, legfeljebb másodrendű államot alkothatna, melynek a függetlensége örökös veszélyben forogna s mely szükségképp alá lenne rendelve idegen befolyásoknak. De ha a magyarok, délszlávok és románok a fentebb tervet felkarolják, elsőrendű, gazdag és hatalmas állam lesznek 30 millió lakossal, mely sokat fog nyomni Európa mérlegében.”<sup>20</sup> Az ilyen elgondolások megvalósításához azonban hiányoztak az alapfeltételek: egyrészt a Habsburg Monarchia felszámolása, hiszen az, mint érdekelt hatalom, minden ilyen próbál-

<sup>17</sup> KOSÁRY D.: Széchenyi Döblingben. Bp. 1981, 35—36, 168—171.

<sup>18</sup> PULSZKY FERENC: Életem és korom. II. Bp. 1880, 264.

<sup>19</sup> HORVÁTH ZOLTÁN: Teleki László. I—II. 1964.

<sup>20</sup> KOSSUTH LAJOS: Íratái VI. Bp. 1898, 9—23. — KÓNYI MANÓ: Deák Ferenc beszédei. V. Bp. 1898, 11—77.

kozással eleve szemben állt, másrészt pedig az érdekelt kisebb népek nemzeti, területi igényeinek összehangolása. Amit az egyik fél túl nagy engedménynek tartott, az túl kevés volt a másik szemében, és viszont. Magyarország helyzete azonban a meglevő és még várhatóan kialakuló nagy államok között más egykorú politikai gondolkodókat is foglalkoztatott. *Eötvös József* 1865-ben azt fejtegette, hogy „Európában mindenütt nagy államokat találunk”, és a német és az olasz egységmozgalom is „bizonyosan hasonló államok alakulását fogja maga után vonni”. Európa e részén olyan nagy állam nem képzelhető „mely csak egy nemzetiséget foglaljon magába”, de azért „azok a kisebb népek, melyek ezen tért betöltik, az ellen, hogy hazájuk hatalmas szomszédaiak küzdőterévé, ők magok terjeszkedési vágyaiknak zsákmányaivá nem váljanak, miben kereshetik biztonságukat, mint szintén egy nagy állam alakulásában?” Biztonságukat „csak egyesülések által, csak úgy érhetik el, ha a számra kisebb népek, feltartva nemzetiségeiket, hatalmas szomszédakkal szemben egy felbonthatatlan állami egésszé állnak össze.”<sup>21</sup> Eötvös a régi Magyarország egységét is ezzel az érveléssel igyekezett igazolni, bár saját maga számára írt naplójegyzeteiben, nem sokkal utóbb, azzal a gondolattal is kész volt kibékülni, hogy ez a nagy állam utóbb esetleg föderatív köztársaság lesz majd, hiszen a magyarok ebben is jelentős szerepet vihetnek; a kiegyezéssel létrejött dualizmus rendszerét pedig inkább időnyerésnek tekintette arra, hogy a problémát meg tudjuk oldani.<sup>22</sup> Deák az 1867-i kiegyezéssel olyan védelmi szervezetté igyekezett a Habsburg Monarchiát átalakítani, amely megadja nemzetének az egyébként hiányzó járulékos, külső biztonsági tényezőket. Magyarország teljes függetlensége — mondotta 1867 márciusában — „nem számítható a politikai lehetőségek közé”, ehhez nem vagyunk elég erősek. Mátyás idején Magyarország még Európa nagy államai közé volt számítható, hiszen Skócia még nem tartozott Angliához, és Franciaország részekre tagolódott. De azóta megváltoztak „az európai államok dimenziói”. Magyarország nem állhatna fenn egyedül, „beékelve a hatalmas orosz és német birodalom közé”. Majd pedig 1867 decemberében Deák ismét visszatért e témára: „Az európai hatalmak nagy része oly terjedelmű és oly tetemes erőkkel rendelkezik, hogy azok között Magyarország mint külön, saját magában álló ország, biztos támaszt nyújtó szövetség nélkül, fönn nem állhatna. A sors országunkat oly nagyhatalmak közé helyezte, melyeknek bármelyike, midőn azt hinné, hogy vágyainak és terveinek útjában állunk, minket, saját erőnkben bizakodókat, roppant erejével bizonyosan elsöpörne”.<sup>23</sup>

## VI.

A XIX—XX. század fordulóján Európában hat nagyhatalom uralkodó politikai befolyása érvényesült. Igaz, mellettük egy sor kisebb állam is igyekezett szavát hallatni, főleg különböző nemzetközi szervezetek és konferenciák munkájában. 1899-ben 26 állam vett részt az első, 1907-ben pedig 48 a második hágai konferencián.<sup>24</sup> A nagyhatalmak ezt nem akadályozták, sőt olykor figye-

<sup>21</sup> BR. EÖTVÖS JÓZSEF: A nemzetiségi kérdés. Pest, 1865.

<sup>22</sup> BR. EÖTVÖS JÓZSEF: Naplójegyzetek-gondolatok, 1864—1868. Közzéteszi Lukinich Imre, Bp. 1941.

<sup>23</sup> KÓNYI MANÓ: Deák Ferenc beszédei. IV—V. Bp. 1897—1898. — Vö. KOSÁRY D.: A hatalmi egyensúly elve és a dunai táj. Történelmi Szemle, 1983.

<sup>24</sup> PAUL HERRE: Die kleinen Staaten Europas und die Entstehung des Weltkrieges. München, 1937.

lemmel voltak a kisebbek érzékenységre is. Ez a szerény mozgási lehetőség azonban inkább a két nagyhatalmi blokk kialakulásának, rivalitásának, és nem súlyuk csökkenésének következménye volt. Ami pedig közelebbről Kelet-Közép-Európát illeti, az egykorú politikai publicisztika véleménye általában az volt, hogy a fejlődés itt is — sőt itt különösen — a nagy államalakulatoknak kedvez, s a kisebbeknek nem lehet nagy jövőjük. A kontinens e zónája akkori-ban zömmel három nagyhatalom — a Habsburg Monarchia, Németország és Oroszország alá tartozott. Csak délkeleten hagyott maga mögött kis államokat a visszavonuló török birodalom, amelynek hanyatlása azonban sajátos fejlődésképtelenségéből volt könnyen magyarázható. Az egykorú szerzők észrevették azokat a belső, nemzeti feszültségeket és válságjeleket a Habsburg Monarchián (s egyúttal a történeti Magyarországon) belül, amelyek külföldi visszhangjaként terjedni kezdett az a vélemény, hogy Ferenc József halála után a Monarchia magától széteshetik. A dunai nagyhatalom fennmaradásához azonban komoly érdekek fűződtek, s így gyakran éppen a politikában tájékozottabb szerzők igyekeztek cáfolni a Monarchia várható felbomlásának itt-ott divatos elméletét, — rámutatva persze a belső újjászervezés szükséges voltára is. A francia *André Chéradame* 1901-ben azt a félhivatalos álláspontot fejtette ki, hogy a Habsburg Monarchia fennmaradása, reorganizációja Franciaországnak és Oroszországnak egyaránt érdekében áll.<sup>25</sup> Sőt, első írásaiban az angol *R. W. Seton-Watson* is azt hangsúlyoztatta, hogy a hatalmi egyensúly sorsa a Habsburg Monarchián fordul meg, amelynek eltűnése európai kalamitás volna.<sup>26</sup> S még 1907-ben is megismételte a véleményét, külön megjegyezve, hogy a Monarchia, a „házi civakodások” ellenére, Ferenc József halála után sem fog széthullani. „E sorok szerzője — írta — egyáltalán nem hisz Ausztria—Magyarország felbomlásának sem valószínűségében, sem lehetőségében”. S hozzátette: „Az elmúlt századok folyamán lejátszódott események alakulása arra készítet minket, hogy higgyünk egy erős közép-európai állami létének történeti szükségességében, másszóval a dualista Monarchiának — még ha belül módosított formában is — mint az európai békarendszer integráns részének tartósságában.”<sup>27</sup> S ez ellen nem emeltek komolyan szót, a Monarchián belül, maguk az érdekeltek sem. A magyar nacionalisták, lehet, még előnyösebb pozícióra, függetlenebb államra vágytak, de ők sem kisebbre, mint a soknemzetiségű Magyarország. A hatalmon kívül levők természetesen változtatni kívántak a helyzeten, de inkább csak a struktúra átalakítása, federalizálás útján a Monarchián belül. Cseh részről *Karol Kramář* — utóbb Csehszlovákia első miniszterelnöke — 1902-ben azt fejtette ki egy angol lap hasábjain, hogy a világnak, a hatalmi egyensúly érdekében, szüksége van a Habsburg Monarchiára, amely újjászülethetik, ha benne „valamennyi népet igazságosan, részrehajlás nélkül kezelik”.<sup>28</sup> S valamivel utóbb, 1908-ban a fiatal *Beneš* is federalizálással kívánta a Monarchia jövőjét biztosítani.<sup>29</sup> Az osztrák—magyar

<sup>25</sup> ANDRÉ CHÉRADAME: *L'Europe et la question d'Autriche au seuil du XX<sup>e</sup> siècle*. Paris, 1901.

<sup>26</sup> R. W. SETON-WATSON: *The European Outlook*. In: *Scottish Review* 1906. Vö. Hugh and Christopher Seton-Watson, *The Making of a New Europe*. R. W. Seton-Watson and the Last Years of Austria—Hungary. London, 1981.

<sup>27</sup> SCOTUS VIATOR: (= R. W. Seton-Watson): *The Future of Austria—Hungary*. London, 1907.

<sup>28</sup> KAROL KRAMAŘ: *Europe and the Bohemian Question*. *The National Review* 1902.

<sup>29</sup> EDUARD BENEŠ: *Le problème autrichien et la question tchèque*. 1908.

kiegyezésről írt komoly munkájában (1904) a francia történész *Louis Eisenmann* is a Monarchia federalizálásában pillantotta meg — a dualizmus helyett — a jövő ígérését, majd pedig a Cambridge Modern History megfelelő fejezetében még 1908-ban is kifejezett optimizmussal írta, hogy a dunai népek végre megértették: közös érdekek fűzik őket egymáshoz és a dunai Monarchiához.<sup>30</sup> Végül, a sok és sokféle egykorú szerző közül, aki általában úgy látta, hogy jövője csak a nagy államnak lehet, a kicsinyek a fejlődésre alkalmatlanok, sőt szinte nem is illik létrejönniök, idézzük itt *H. G. Wells* „előrejelzését” (1902) „a műszaki-tudományos haladás hatásáról az emberi életre és gondolatra”. Wells gúnyos megvetéssel tolja félre a kis államokat, mint amelyek a haladás útjában állnak: „... Az édig ér majd a kis nemzetek jajsza, követelve minden kis nemzet elidegeníthetetlen jogát arra, hogy az országút közepén leüljenek és kis játékaikkal éppúgy játszadozzanak, mint ahogy játszottak az út elkészülte előtt”.<sup>31</sup>

Mindezek után aligha meglepő, hogy *Jászi Oszkár* 1912-ben a nemzeti államok kialakulásáról és a nemzetiségi kérdéssről írt emlékezetes könyvében ugyancsak a nagy államok mellett foglalt állást, míg ugyanakkor — magyar részről ritka kivételként — engedmények, jogok megadását követelte a Magyarországon belül élő más nemzetiségek számára is.<sup>32</sup> Jászi szerint „világtörténeti folyamat” Európa népeinek „mind nagyobb és szervezettebb egységekben való összefoglalása”, a gazdasági és politikai integráció, a kis piacok, egységek túlhaladása. Német szerzőket idéz az egykori kis államok nevetséges nyomorúságának bemutatására.<sup>33</sup> Francia szerzőre hivatkozva pedig bírálja a kis Svájcot is, azzal, hogy a XIX. század előtt nemzeti egységgel, vallásszabadsággal, polgári jogegyenlőséggel s általában politikai élettel nem rendelkezett.<sup>34</sup> E bírálatra Jászi visszatért utóbb, abban a könyvében is, amelyben az első világháború vége felé „dunai egyesült államok” létrehozását javasolta a tarthatatlanná vált dualizmus helyett.<sup>35</sup> Ebben — Kossuth gondolatát felújítva — kifejti, hogy egy-egy kis dunai állam magára hagyva, izoláltan, „túlgyenge volna megállni a népek gazdaságpolitikai versenyében”, és olyan „szánalmas jobbra-balra imbolygó szerepre volna rendelve, mint a háború előtti Balkán-államok”. A „Kleinstaaterei és az apró, izolált gazdasági egységek kora lejárt”, és még „a régi, történelmi kis államok is valami korrektívumra szorulnak.” A dunai államszövetség viszont nagy fejlődési lehetőségekkel bírna „a Kleinstaaterei nyomasztó szűkössége helyett, amely a helvét szövetségre ránehezedik”. Jászi, figyelmen kívül hagyva itt a külső, nemzetközi tényezők szerepét, úgy látja, hogy a svájci szövetséget egyszerűen „a benne élő kis államok szolidaritásának eleven átérzése” hozta létre, s ilyesmi a Duna vidékén is megszülethetik. A század eleji „egyre tartalmatlanabb” magyar függetlenségi politikát bírálva arra jut, hogy „az óriási gazdasági és politikai integrációk

<sup>30</sup> LOUIS EISENMANN: *Le Compromis austro—hongrois de 1867. Etude sur le dualisme.* Paris, 1904.

<sup>31</sup> H. G. WELLS: *Anticipations of the Reaction of Mechanical and Scientific Progress upon Human Life and Thought.* London, 1902.

<sup>32</sup> JÁSZI OSZKÁR: *A nemzeti államok kialakulása és a nemzetiségi kérdés.* Bp. 1912.

<sup>33</sup> Az idézett német munkák: KARL BRAUN: *Bilder aus der deutschen Kleinstaaterei.* V. Hannover, 1880. — FRIEDRICH NAUMANN: *Die politischen Parteien.* Berlin, 1910; és uő. *Neudeutsche Wirtschaftspolitik.* Berlin, 1911.

<sup>34</sup> Az idézett francia szerző: Ch. Seignobos

<sup>35</sup> JÁSZI OSZKÁR: *A Monarchia jövője. A dualizmus bukása és a dunai egyesült államok.* Bp. 1918.



korában egy ilyen izolált Magyarország csak a nyomorúságos vazallus Pufferstaat életét folytathatná”, és „amit nyernénk a régi Ausztriától való függetlenségben, azt elveszítenők abban a függőségben, melybe más, nagyobb hatalmakkal szemben jutnánk.”

A századforduló körül elhangzott, nemegyszer feltűnően magabiztos nyilatkozatok a nagy államokról és a Habsburg-Monarchiáról részigazságaikkal könnyen kelthették azt a benyomást, mintha a teljes igazságot nyújtanák. A valóságban azonban a Habsburg Monarchia — és benne Magyarország — nem tudta a nemzeti problémákat időben megoldani, s az első világháborúban elszenvedett vereség után felbomlott, a centrifugális erők és a külső, nagyhatalmi tényezők együttes fellépése nyomán. Az egykori dunai nagyhatalom helyét egy sor kis állam foglalta el. S a fordulat velejárójaként most meg éppen ellenkező előjellel kezdtek nem kevésbé magabiztos nyilatkozatok, nem csekélyebb részigazságokkal, s a teljességnek nem kisebb igényével elhangzani. A sort, még a háború elején, az angol *H. A. L. Fisher* röpirata kezdte meg, amely a Belgiumra zúdult német támadás hatása alatt foglalta össze a kis állam értékeit<sup>36</sup> „Nincs oly erény — írta —, amely egy kis és gyenge államban ne volna oly teljesen gyakorolható, mint a legfélelmetesebb tirannus uralma alatt... Bármilyen hiányosságokkal is bírhatnak, Európa kis államai nem tartoznak a despoták közé. Itt legalább az emberek úgy gondolkozhatnak, ahogy nekik tetszik, és azt írhatják, amit gondolnak... Majdnem mindaz, ami civilizációnkban a legértékesebb, kis államokból jött”. A világ végtelen sokkal tartozik Athén, Firenze, Genf, Weimar kis államainak. E kulturális értékek közt Fisher az angol jogot és drámaírást is lelkesen felsorolja, vagyis Angliát is kész a kis államok közé sorolni. S utóbb jöttek, egyre szélesebb körben, Angliában (pl. R. W. Seton-Watson és a *New Europe* c. folyóirat tevékenységében), meg általában az Antant-hatalmak körében, azok a megnyilatkozások, amelyek Németország gyengébb szövetségese: a Habsburg Monarchia növekvő belső feszültségeit felhasználva a fiatal polgári nacionalizmusokat támogatták. A tényleges fordulat után pedig az új berendezés hívei most már a régi, nagy, soknemzetiségű államkereteket minősítették visszamenőleg egy letűnt, reakciós világ, dinasztikus és feudális hatalmi ambíciók maradványinak. Szerintük immár az új, független, „nemzeti” államoké a jövő, hiszen ezek természetes történeti folyamat eredményeként jöttek létre, s teremtetek végleges helyzetet. E megnyilatkozásokat nagy magabiztosság és — az alulmaradtakkal szemben — nem kis uralmi igény is jellemezte. Persze sok igazság volt ebben az érvelésben is. De vajon — ismét — a teljes igazság? Egy sor kérdés ugyanis megint nyitva maradt. Vajon ezek az új kis államok lehettek-e e vegyes népeségű zónában, az adott formák között, valóban „nemzetiek”, anélkül, hogy újjáteremtették és folytatták volna, más változatban, a régi struktúra soknemzetiségű és hierarchikus jellegéből adódó problémákat? Vajon az önrendelkezés elve valóban megfelelően érvényesült, és megszűnt-e kis nacionalizmusok marakodása, foggal, körömmel? S ami fontosabb: a német császárság és az orosz cári hatalom bukása, vagyis egyszerre mindkét szomszédos nagyhatalom e régi változatainak kiesése, ez a mondhatni kivételes, átmeneti helyzet teremthetett-e egy olyan állandó jellegű vákuumot, amelyet Franciaország és Anglia politikai és gazdasági befolyása, messziről, képes volt tartósan kitöl-

<sup>36</sup> H. A. L. FISHER: *The Value of Small States*. Oxford War Pamphlets 1915.

teni? A továbbiak ismeretében mindez költői kérdés csupán, amelyre az újabb irodalom már határozott nemmel válaszolt. Kimutatta, egyebek között, hogy a francia hegemonia aligha volt több illúziónál, hogy az angol befolyás egyre erőtlenebbnek bizonyul, és hogy az új kisebb államok már Európa gazdasági struktúrájának, belső kölcsönhatásainak következtében is gazdaságilag mindinkább Németországtól kezdtek függeni, ami után, természet szerint, politikai alávetésük következett, amelyet nem tudtak kivédeni.<sup>37</sup> Politikailag és gazdaságilag széttagoltan, egymással viszályban, nem voltak képesek a nemzetközi, nagyhatalmi politika súlyos próbáit kiállni. A kisantant, az új uralmi pozíciókat féltők összefogásaként, az egyenjogúságon alapuló, valódi együttműködésnek nem annyira új formája, mint inkább egyik akadályá volt Magyarország ellenforradalmi, revíziós politikája mellett, mely utóbbinak felszámolása, Magyarország demokratikus átalakulása, felemelkedése, nem is nagyon állt az új hatalmi pozíciók szomszédos nacionalista birtokosainak érdekében. Attól kezdve viszont, hogy határain kívül oly sok magyar maradt, akinek jó vagy rossz sorsa elkerülhetetlenül kihat a hazaiak politikai közérzetére — ebben a sajátosan, egyoldalúan exponált helyzetben éppen Magyarországnak lett — lett volna — elvileg érdeke, hogy az egyenjogúságon alapuló nemzetközi együttműködés új, magasabb szintű és hatékonyabb formái alakuljanak ki, és hogy szomszédságában ne kis zárt autarkiák döntsék el, korlátlanul, hogy kivel mit tesznek a maguk körén belül.

Innen továbblépve azonban folytathatjuk a sort egy újabb kérdéssel is. Vajon az a hosszú történelmi folyamat, amely Európa e részén az egykori nagyobb, soknemzetiségű politikai szervezetet létrehozta, valóban kizárólag feudális és dinasztikus erők, intrikák működésének volt produktuma? S az új helyzet létrejöttével, az első világháború után, immár végleg a külön kis államalakulatok szempontjából pozitív külső tényezők fogják a korábbi, integráló tényezőket felváltani? Vagyis ettől kezdve fent körvonalmazott tipológiánk megváltozik? Aligha. Nagyobb távlatból visszatekintve úgy tűnik, hogy az olyan régi keretek, mint a Habsburg Monarchia, s benne a még régebbi történelmi Magyarország, végső fokon valóban nem voltak fenntarthatók, mert az erősödő nemzeti törekvésekben, az új feltételekhez nem tudtak megfelelően adaptálódni, s így a nagy teherpróbát sem tudták kiállni. De vajon a régi változatok kiiktatódása véget vetett minden más, további változat lehetőségének és annak az egész tendenciának is, amely — főleg gazdasági, de nemcsak gazdasági téren — amúgy is az integrálódás irányában érvényesült? Nem volt-e védelemre — néha egymással szemben is, — és rendezett együttműködésre szüksége ezeknek a kis államoknak? Nem merültek-e fel — mint ahogy utóbb, a második világháború idején — olyan elképzelések, amelyek az egyenjogúságon épülő föderalizmus vagy más megoldások felé mutattak? Nem jöhettek-e olyan alternatívák, amelyek valamilyen szervezett együttműködés mellett immár a kis államok önálló létével, sőt szuverenitásuk formai jegyeivel is számolni tudnak? E kérdésekre — a költői és nem költői kérdésekre egyaránt — itt most csak két tanulsággal válaszolhatunk. Az egyik az, hogy a különböző elképzelések, változatok, alternatívák közül a történelemben általában az adott erőviszonyok közt a legvalószínűbbek válnak valóra. A másik pedig az, hogy a

<sup>37</sup> RÁNKI GYÖRGY: Gazdaság és külpolitika. A nagyhatalmak harca a délkelet-európai gazdasági hegemoniáért, 1919—1939. Bp. 1981.

viszonylag igen nagy százalékban helytállónak tűnő, magas valóságtartalmú nézeteket és megoldásokat sem ajánlatos mindjárt hibátlnak, esetleges korrekcióra nem szorulónak, teljes igazságnak tekintenünk. Ugyanis a látszólag kis hibák is felhalmozódnak és egy idő múlva az egész számítást könnyen felborítják. Ez áll — mint láttuk — mind az első világháború előtti kelet-közép-európai nagyalállami, mind pedig a fordulat után azt felváltó kisállami koncepcióra. S ez az a pont, ahol vizsgálatunkat ezúttal — egyelőre — lezárjuk.

## Beérkezett könyvek\*

### Természettudományok

*Báldi, Tamás*: Mid-Tertiary Stratigraphy and Paleogeographic Evolution in Hungary. Akadémiai Kiadó, 1986. 201 l., 91 ábra, 16 táblázat. Ára 280 Ft.

Chromatography '84. Szerkesztette *Kalász, H., Ettre, L. S.* Akadémiai Kiadó, 1986. 610 l., 248 ábra, 72 táblázat. Ára 770 Ft.

*Friedrich, Péter*: Supramolecular Enzyme Organization. Akadémiai Kiadó, 1986. 300 l., 91 ábra, 17 táblázat. Ára 370 Ft.

### Műszaki tudományok

*Bán Gábor*: Villamosenergia-rendszerek elektromágneses tranzienisei. Műszaki Kiadó, 1986. 350 l. Ára 84 Ft.

*N. I. Nyikolajev*: Membrándiffúzió. Műszaki Kiadó, 1986. 199 l. Ára 72 Ft.

*A. E. Perry*: Hőszálas áramlásmérés. Műszaki Kiadó, 1986. 195 l. Ára 75 Ft.

*Scharle Péter—Szilágyi György*: A végelem-módszer vegyes analitikus eljárásai. Műszaki Kiadó, 1986. 113 l. Ára 38 Ft.

*Varga Károly*: Az emberi és szervezeti erőforrás fejlesztése. Műszaki Kiadó, 1986. 238 l. Ára 89 Ft.

### Orvostudományok

*Csillik, Bertalan—Csillik-Knyihár, Elizabeth*: The Protean Gate. Akadémiai Kiadó, 1986. 294 l., 151 ábra, 8 táblázat. Ára 440 Ft.

*Deigentesch, N.—Bender, G.—Deigentesch, S.*: Der Fuß in der Orthopädie. Akadémiai Kiadó, 1986. 155 l. Ára 220 Ft.

Instrumental Examination of the Motor System. Szerkesztette *Tóth, Sz.* Akadémiai Kiadó, 1986. 281 l., 143 ábra, 4 táblázat. Ára 425 Ft.

### Társadalomtudományok

Changes in Language and Literature. Szerkesztette *Szabolcsi, M., Kovács, J., Gulyás, M.* Akadémiai Kiadó, 1986. 499 l. Ára 660 Ft.

*Dobos Ilona*: Paraszti szájhagyomány, városi szóbeliség. Gondolat, 1986. 292 l. Ára 50 Ft.

*Gedai István*: A magyar pénzverés kezdete. Akadémiai Kiadó, 1986. 135 l., 184 kép. Ára 75 Ft.

*Inotai, András*: Regional Integrations in the New World Economic Environment. Akadémiai Kiadó, 1986. 286 l., 10 táblázat. Ára 330 Ft.

Kínai filozófia. Ókor. Szöveggyűjtemény. I—III. Válogatta, fordította, a bevezetéseket és jegyzeteket írta: *Tőkei Ferenc*. (Harmadik, változatlan kiadás) Akadémiai Kiadó, 1986. I. köt. 401 l., II. köt. 423 l., III. köt. 389 l. Három kötet ára 250 Ft.

*Lukács Lajos*: Az olaszországi magyar légió története és anyakönyvei 1860—1867. Akadémiai Kiadó, 1986. 461 l. Ára 119 Ft.

*Szabó Miklós*: Archaikus agyagszobrászat Boiótiában. (Apolló Könyvtár 15.) Akadémiai Kiadó, 1986. 186 l., 150 kép. Ára 40 Ft.

*Szilágyi László*: A tudomány árukategóriái és gazdasági hatékonysága. (Tudományszervezési füzetek) Akadémiai Kiadó, 1986. 263 l. Ára 49 Ft.

\* A tájékoztató az 1986. július—augusztusban beérkezett könyvek alapján készült.

## MINDEN ENERGIÁNK FORRÁSA: A NAP

Az átlagember úgy tudja, hogy a csillagászok éjszaka dolgoznak, és a nagyvárosok zavaró fényeitől távoli obszervatóriumokban végzik megfigyeléseiket. Van azonban a csillagok fizikájával, az asztrofizikával foglalkozó kutatóknak egy csoportja, akik ennél valamivel köznapibb életet élnek, munkaidejük csak nappalra eshet, mivel vizsgálataik tárgya a Földhöz legközelebb eső csillag, a Naprendszer középpontja, a Nap. Mint minden tudományban, a napfizikában is jelentős fejlődésről lehet beszámolni az utóbbi évtizedekben. Több alapvetően új jelenséget is fedeztek fel a Napon, amelyek egészen új megvilágításba helyeztek régóta ismert megfigyeléseket. A napkutatás jelenlegi állását, az eredményeket és problémákat írjuk le a továbbiakban.

### A Nap kutatásának jelentősége

Az asztrofizikusok számára több okból is jelentős a Nap. A legprózaibb szerepe abban áll, hogy egyike a legközönségesebb csillagoknak. Ha rápillantunk a csillagok rendszerezésében alapvető fontosságú Hertzsprung-Russell diagramra, amelynek vízszintes tengelyén a hőmérséklet (vagy valami azzal arányos mérőszám), a függőleges tengelyén a csillag abszolút, valódi fényessége van feltüntetve, a Nap ennek az ábrának a közepén található. De ugyanígy járunk, ha a csillagok átmérőjét, tömegét vagy más állapotjelzőit nézzük: a Nap mindenütt valahol a középmezőnyben foglal helyet. Éppen ezért a Nap lehet a csillagmodellek „próbaköve”, mert ha modellje bizonyos jól ismert tulajdonságait helyesen tükrözi, akkor valószínű, hogy másokat is valósághűen ad vissza.

További lényeges jellemzője központi csillagunknak, hogy viszonylagos közelsége miatt részletesen tanulmányozható. Bár már nem igaz az a kijelentés, hogy a Nap az egyetlen csillag, amely nem pontszerű fényforrás, de a többi csillag között is csak a legnagyobbaknak látszók szögátmérője mérhető, s azoké is csak az ívmásodperc ezredrészeiben. Ezeken, különleges módszerekkel, legfőleg csak néhány millió kilométer méretű részleteket tudunk megkülönböztetni. A Nap légkörében viszont ezt a határt néhány száz kilométeres képződmények jelentik. Megmérhető például az, hogy mennyire különbözik a napkorong közepének a fényessége a korong szélétől. Ez az ún. „szélelsötétedés” jelensége, amely a Nap légkörének szerkezetéről ad információt. Látható, hogy a Nap fényes felszíne nem egyenletes, hanem nagyjából 1000 km-es, jellemző méretű, szabálytalan sokszögformájú, fényesebb *granulákkal* van borítva. Mindez azonban még nem túl sok munkaalkalmat jelentene a napfizikusoknak. A lényegét R. Leighton amerikai csillagász következő megjegyzése fejezi ki: „Ha a Napon nem lenne mágneses tér, valóban olyan érdektelen csillag lenne, mint

*ahogy a legtöbb csillagász gondolja*”. Ez a megjegyzés már átvezet a naptevékenység és a Nap—Föld fizika témakörébe.

A Nap azért is fontos számunkra, az emberiség számára, mert az élet kialakulásában és fenntartásában nagy jelentősége van változatlanságának. Sugárzási teljesítményének *egy* százalékos növekedése vagy csökkenése beláthatatlan következményekkel járna a Föld éghajlatára. Szerencsére, ekkora ingadozások nem figyelhetők meg. Éppen a legutóbbi években sikerült választ adni arra, hogy mennyire állandó ez a bizonyos sugárzási teljesítmény, az ún. *napállandó*. Tulajdonképpen a nukleáris és a termonukleáris energia kivételével az emberiség összes energiaforrása a Naptól ered. A szél- és a vízen energiát egyértelműen a napsugárzás táplálja, a kőszén (és valószínűleg a kőolaj) a földtörténeti korok során kémiai formában tárolta ezt az energiát, sőt, manapság eléggé előrehaladottak azok a kísérletek, amelyek a napsugárzás közvetlen elektromos energiává való átalakítását célozzák. Az energiaválság miatt felgyorsított kutatások, amelyek a termonukleáris reakció, a fúziós reaktorok létrehozását szolgálják, és a világegyetem legelterjedtebb elemének, a hidrogénnek a felhasználásával hosszú időre megoldának az emberiség energiagondjait, szintén kapcsolatosak a Nap kutatásával. A csillagok energiatermelésének magyarázatára fedezték fel a magfizikusok a könnyű atommagok összeolvadásánál felszabaduló energiát, amelyet, sajnos, először a hidrogénbombákban „alkalmaztak”. A Nap magjában viszont ez a reakció lassan, egyenletesen folyik, és állandóan ellátja energiával Földünket. A Nap felszínének közelében időnként mágneses terek jelennek meg és tűnnek el, ezek különböző időskálájú (évtizedes, hónapos, perces) átmeneti jelenségeket, változásokat okoznak amelyeket a *naptevékenység* gyűjtőnévvel illetünk. E jelenségek részletesebb leírása később következik. Lényegük az, hogy a Nap bizonyos sugárzásainak változásaival járnak, ezért a Földre is kihatással vannak. Manapság egy külön tudományág is kialakult, a Nap—Föld fizika, amelynek keretén belül napfizikusok és geofizikusok együttes erővel vizsgálják a naptevékenység jelenségeit, ezek hatásainak tovaterjedését a bolygóközi térben, a Föld környezetében lejátszódó fizikai folyamatokat, amelyek közreműködésével a naptevékenység hatásait ténylegesen megfigyelhetjük. Ezeknek a kutatásoknak tényleges gyakorlati jelentőségük van, nem csoda tehát, hogy a meteorológiai szolgálathoz hasonlóan, külön napszolgálat is létezik, amely erre specializált obszervatóriumoknak az egész Földre kiterjedő hálózatából áll, és a lehetőségek szerint állandóan szemmel tartja a Napot. Megfigyeléseikből előre lehet jelezni a „ kozmikus időjárást”, a Föld környezetének sugárzási viszonyait.

Mint láthattuk, a Napnak a kutatása sok tudományterülettel, és a gyakorlati élettel is érintkezik. Vegyük most már szemügyre részletesebben is ezt a hozzánk legközelebb eső, nem túl különleges csillagot !

## A Nap felépítése

Kezdjük egy egészen egyszerű kérdéssel, amely azonban nem is olyan egyszerű, ha utánagondolunk: Hol van a Nap felszíne ? A Nap sugárzásának tanulmányozásából már régen tudjuk, hogy „felszíni” hőmérséklete kb. 6000 K fok, ilyen hőmérsékleten minden anyag csak gáz halmazállapotban létezhet. A Napnak tehát nincs olyan értelemben vett felszíne, mint a Földnek, vagy egy más szilárd golyónak, amelyek esetében ha a középpontból kifelé indulunk, egy bi-

zonyos távolságban — a felszínen vagy közel a felszínhez — a sűrűség ugrásszerűen megváltozik. A Nap esetében minden fizikai paraméter fokozatosan változik a középponttól mért távolság függvényében. Mégis a gázanyag átlátszósága úgy alakul, hogy a hozzánk érkező fény több, mint 99%-a csupán egy néhány száz km vastagságú rétegből érkezik. A Nap 1 400 000 km-es átmérőjéhez képest ez a méret teljesen elhanyagolható, ezért látjuk a napkorongot éles pereműnek. A Nap felszínének azt a réteget tekintjük, ameddig be tudunk látni anyagába, ahonnan a fény jön, e réteg neve ezért a „fénygömb”, a *fotoszféra*.

A fotoszféra alá belátni nem lehet, ezért a Nap belső szerkezetét elméleti megfontolások alapján lehet csak tanulmányozni. Az előző mondat, mint sok más ismeretünk a Napról, már nem teljesen igaz, mert jelenleg már két módszer is van, amelyekkel közvetlenül, kísérleti úton tanulmányozható a Nap belseje: a neutrínósugárzás megfigyelése és a hélioszeizmológia, de ezek még annyira újak, hogy róluk később, a problémáknál lesz szó. Annyi mindenesetre bizonyos, hogy az energiatermelő fúziós reakció, a hidrogén héliummá alakulása a Nap központi magjában folyik. A térfogat 1,5%-ában, amely a középponttól a Nap sugarának 25%-áig terjed, összepontosul a tömeg fele, és itt keletkezik az energia. Jelenlegi elképzeléseink szerint a Nap energiatermelése kb. 5 milliárd éve folyik, és legalább mégegyszer ennyi időre elegendő hidrogént tartalmaz. A középpontban a hőmérséklet 15 millió K, a nyomás  $3,4 \cdot 10^{16}$  Pa ( $3,4 \cdot 10^{11}$  atm), a sűrűség a vízének 160-szorosa. Minden fizikai paraméter nagysága gyorsan csökken a középpontból kifelé haladva, a sűrűség pl. már a sugár felénél eléri a vizét, a felszínen már annak tízmilliomod része. Az energia a középpontból eleinte sugárzás útján terjed kifelé, az atomok elnyelik a kvantumokat és majdnem azonnal ki is sugározzák azokat. A kisugárzás viszont nem okvetlenül kifelé történik, így az energia itt nagyon lassan szivárog kifelé, több száz-ezer, esetleg egymillió évbe is beletelik, amíg a centrumból a felszínre jut.

A felszín alatt, kb. a sugár 85%-ánál a körülmények úgy alakulnak, hogy ún. *konvektív instabilitás* lép fel. Ez azt jelenti, hogy ha egy, a környezeténél valamivel melegebb gázcsomó kissé elindul felfelé, a kisebb nyomás miatti kitágulása következtében nem hűl le annyira, mint a környezet hőmérséklete, így tovább emelkedik, egészen a Nap felszínéig. Ebben az ún. *konvektív zónában* az energia-terjedés az állandó keveredés, a konvekció eredménye, itt forró gázcsomók szállítják a középpont felől érkező energiát, a felszínen kisugározzák, majd kihűlve viasszasüllyednek. Ez magyarázza a fényes granulák jelenlétét a fotoszférában.

Eljutottunk a Nap felszínére, a fotoszférába. Az ennek alja feletti rétegeket, tehát a felszín feletti gázrétegeket szokás a Nap légkörének nevezni. Magán a fotoszférán belül is változnak a fizikai jellemzők, vegyük ezek közül a hőmérsékletet. Ez a fotoszféra alapjánál 6430 K, és kifelé csökken, egészen 4180 K-ig. A két szint közt a magasságkülönbség 560 km, ez a fotoszféra vastagsága. A hőmérséklet csökkenése magyarázza a napkorong szélelsőtétedését. A korong középpontján ugyanis merőlegesen mélyebbre látunk, forróbb rétegekig, mint a napkorong széle felé, ahol a látósugár a gázok átlátszatlansága miatt csak a magasabb, hűvösebb rétegekig tud eljutni.

A hőmérsékleti minimum után ismét forróbb réteg következik, az ún. *kromoszféra*, amely nevét („színes gömb”) a teljes napfogyatkozások alkalmából megfigyelt vörös színéről kapta. Ez a vörös szín a hidrogén Balmer-sorozatának legfényesebb vörös színekpavonalától, a H-alfa vonaltól ered. A kromoszféra sűrűsége csekély, mindössze ezredrésze a felső fotoszféráénak, így normális

körülmények között, fehér fényben egyszerűen keresztüllátunk rajta. Hosszú ideig csak a teljes napfogyatkozások rövid pillanataiban, amikor a Hold már eltakarta a fényes fotoszférát, vált egy-két másodpercre láthatóvá a kromoszféra. Századunk 30-as éveiben viszont megjelentek olyan műszerek, amelyekkel a látható fény színekéből, amely kb. a 400–800 nm hullámhosszak közt található, kivághatunk egy rendkívül keskeny, 0,1–0,0025 nm széles részt, és ebben a fényben vizsgáljuk a Napot. Ha ez a fény éppen az említett H-alfa színképvonal fénye, ebben a kromoszféra átlátszatlan, így megfigyelhető. Ilyen H-alfa monokromátorokkal (amilyenből egy régebbi típus az MTA Csillagászati Kutatóintézete Napfizikai Observatóriumában, Debrecenben is van) láthatóvá válnak a kromoszféra felett lebegő gázfelhők, a *protuberanciák* és a napkitörések, amelyekről még sok szó esik.

A kromoszféra vastagsága néhány ezer km, hőmérséklete 10 000 K körüli, felső része meglehetősen egyenetlen. Egy vékony átmeneti rétegben, a hőmérséklet meredeken felugrik egészen egymillió K-ra, itt eljutottunk a *napkoronába*. Ez a Nap légkörének legkülső rétege, amely bizonyos értelemben egészen a Naprendszer legkülső határáig nyúlik, tehát a Föld is jócskán benne van. A napkorona sűrűsége a kromoszféráénál is jóval kisebb, jellemző rá az igen magas hőmérséklet. A teljes napfogyatkozások alkalmából figyelték meg először, mint a letakart fotoszférát körülvevő, gyöngyházfényű glóriát. Fényessége kb. a teliholdénak felel meg, s a napkorongtól kifelé távolodva rohamosan csökken. Normális körülmények között az égbolt szórt fénye elfedi a napkorona halvány sugárzását, ezért napfogyatkozáson kívül csak magas hegyekben, 2000 m fölé telepített, különleges, szórt fénytől mentes távcsövekkel, a korona színképvonalaira hangolt monokromátorokkal lehet megfigyelni, vagy pedig a földi légkör fölé felküldött mesterséges holdakról, amelyeket már nem zavar a légköri szórt fény.

A napkorona magas hőmérséklete miatt gázrészecskéi a Nap felszínétől egy bizonyos távolságra eléri a szökési sebességet, így a korona dinamikus egyensúlyban van, külső részei állandóan sugárirányban elpárolognak. Ez a folyamat egy állandó, kifelé irányuló részecskeáramot hoz létre a Naprendszerben, a *napszelet*. A napszél tulajdonságai a Föld közelében: átlagosan 3–400 km/s sebesség, és köbcentiméterenként 5–10 részecske, főleg protonok és elektronok. A napszelet űreszközökkel (Pioneer 10, 11) már a Neptunuszon túlig sikerült kimutatni. A napszél az a fizikai közeg, amely a naptevékenység egyes hatásait közvetíti a Földre.

### A naptevékenység

Az előző fejezetben a Nap átlagos tulajdonságairól volt szó, de a legérdekesebb fizikai folyamatok a naptevékenység jelenségeiben találhatók. Ezek leírásához fontos a mágneses tér jelentőségének ismertetése. A Nap anyaga ugyanis nem egyszerűen gáz, hanem *ionizált gáz*, elektromosan jól vezető *plazma*. Ennek következtében a mozgásokat a mechanikának egy külön ága, a *magnetohidrodinamika* egyenletei írják le. A legfontosabb különbség a „közönséges” és az elektromosan jól vezető gázok és folyadékok között az ún. befagyás jelensége: a plazmában nem lehetséges a mágneses erővonalakra merőleges mozgás, ezek mintegy hozzá vannak fagyva az anyaghoz. A plazma viselkedését az energiák aránya szabja meg, ha a mágneses tér energiája nagyobb, akkor ez

kordában tartja az anyagot, nem engedi elmozdulni az erővonalakra merőlegesen. (Ezt használják ki a termonukleáris kísérleti berendezésekben, csak mágneses erővonalakból lehet olyan falat állítani, amely kibírja a néhány millió fokos plazma hőmérsékletét.) Ha viszont a mozgási energia nagyobb a plazmában, az anyag „összegyűri”, magával viszi a mágneses erővonalakat. A Napon, mint látni fogjuk, mindkét eset megvalósul.

A naptevékenység legfeltűnőbb jelenségei a *napfoltok*. Ezeket már időszámításunk kezdete körül, szabad szemmel is észrevették több helyen, napnyugtakor, amikor a légköri elnyelés annyira lecsökkenti a napkorong vakító fényét, hogy bele lehet tekinteni. Európában, a középkorban, az arisztotelészi tanok elterjedtsége miatt, többnyire nem jegyezték föl a napfoltmegfigyeléseket, Kínában viszont a csillagjósolás keretein belül a napfoltoknak is jelentőséget tulajdonítottak, így több évszázadra visszamenő megfigyelési anyagot lehetett összegyűjteni a régi kínai krónikákból. Az első távcsöves megfigyelések Európában az 1610-es évben történtek, *T. Harriot*, *J. Fabricius*, *G. Galilei* és *C. Schneier* voltak a megfigyelők. Közülük Galilei és Schneier érdemel külön említést. Galilei a modern asztrofizika megalapítójaként megfigyeléseiből bizonyította, hogy a foltok valóban a Nap felszínén jelennek meg, tehát a Nap nem is olyan makulátlan fényes gömb, mint azt *Arisztotelész* tanítja. A jezsuita Schneier pedig több éves munkával a foltok látszólagos mozgásából megállapította a Nap forgástengelyének helyzetét, azt, hogy a foltok nem mindenütt, hanem csak nagyjából az 5–30 héliografikus („naprajzi”) szélességek között jelennek meg, és a Nap az egyenlítője közelében gyorsabban forog, mint magasabb szélességeken. A napfoltokkal ezután sokáig nem foglalkoztak, az érdeklődés akkor fordult újból ebbe az irányba, amikor *H. Schwabe* felfedezte a napfoltciklust. A szerény amatőr csillagász közleménye az *Astronomische Nachrichten* 1843-as kötetében nem keltett túl nagy feltűnést, egyedül *Humboldt* építette be ezt a megfigyelést monumentális munkája, a *Kosmos* harmadik kötetébe. A *Kosmos* angol fordítását *Sabine* felesége végezte, akinek férje akkor dolgozta fel éppen a brit birodalom területén végzett földmágneses méréseket, és feltűnt nekik, hogy a napfoltok száma és a földmágneses háborgások száma közt párhuzamosság figyelhető meg. Ezen felbuzdulva *R. Wolf*, a zürichi csillagvizsgáló akkori igazgatója kidolgozott egy mérőszámot, az ún. *relatívszámot*, és a régi publikált megfigyelésekből visszafelé is megállapította a napfoltok számát, ebből a naptevékenységi ciklus átlagos hosszára 11,1 évet kapott.

A múlt század közepén, 1859. szept. 1-én *R. Carrington* angol csillagász egy érdekes jelenséget figyelt meg kollégájával, *Hodgsonnal* egyidejűleg. Egy napfoltcsoportban néhány percig tartó, erős kifényesedést látott, amelyet egyidejű mágneses háborgás, és fél nappal később sarki fénnel párosult mágneses vihar kísért. Ez volt az első napkitörés-megfigyelés.

A napfoltok fizikáját akkor kezdtük megérteni, amikor századunk elején a modern napfizika egyik legnagyobb egyénisége, az amerikai *G. E. Hale* méréseivel kimutatta, hogy a napfoltokban erős mágneses tér figyelhető meg (0,2–0,4 tesla, azaz 2000–4000 gauss). A foltok sötétségéről régóta tudták, hogy azt a környező fotoszféra 6000 K körüli hőmérsékleténél kb. másfél ezer fokkal „hűvösebb” részek okozzák. A mágneses tér magyarázatot adott erre: erővonalaira merőlegesen a befagyás miatt nem tud mozogni az anyag, ezért a konvekció megáll a napfolton belül, kevesebb energia tud a fotoszférába jutni, tehát a napfolt kevésbé melegszik. Ráadásul jobban is hűl, mert a mágneses erővonalak mentén, különféle magnetoakusztikus hullámok formájában, az energia



jobban el tud szökni a napléggör magasabb rétegeibe. Ennek a két folyamatnak köszönhető a napfoltok alacsonyabb hőmérséklete.

Nem kell azért azt gondolni, hogy a napfoltok körül minden világos. A Nap anyagának vezetőképességét figyelembe véve, egy átlagos napfolt (átmérője kb. 25 000 km, mágneses tere 0,3 tesla) eltűnéséhez néhány száz év lenne szükséges. Ugyanakkor egy ekkora napfolt kifejlődése két-három napot, eltűnése maximum egy-két hónapot vesz igénybe, a megfigyelések szerint. Nem magyarázták még teljesen meg a 11 éves ciklust sem, bár több elmélet van rá. Feltételezik, hogy az egyenlítői részek gyorsabb forgásának mechanikai energiája alakul át mágneses energiává, a napfoltokban fölbukkan, majd a mágneses teret a konvekció széthordja, és bizonyos áramlások a folyamatot újra elindítják.

Miután kiderült, hogy a napfoltok csupán hidegebb területek a fotoszférában, ezzel nem lehetett magyarázni a földi hatásokat. A felelősöket a *napkitörések* formájában találták meg, mikor monokromátorok lehetővé tették a kromoszféra megfigyelését. A napkitörések (elterjedt, angol eredetű szakmai zsargonban *flerek*) ugyanis a látható színek tartományban alig észrevehetőek. Csak a legnagyobbakat lehet észlelni fehér fényben is, ahogy Carrington 1859-ben leírta. Azóta mindössze 60–70 ilyen „fehér fler” megfigyelést sikerült összegyűjteni. A H-alfa monokromátorokkal végzett kromoszféra-megfigyelések viszont, a legutóbbi maximum évében, 1979-ben, 10 012 kisebb-nagyobb napkitörést sorolnak fel. Természetesen ezeknek túlnyomó többsége igen kicsi, a nagyobbak számítók száma ugyanebben az évben mindössze 61.

A napkitörések és földi hatásaik tanulmányozása sokat köszönhet a Nemzetközi Geofizikai Év (1957–1958), a Nemzetközi Nyugodt Nap Év (1964–1965) és a Nap Maximum Év (1979–1981) elnevezésű nemzetközi megfigyelési programoknak. Sikerült hatalmas statisztikai anyagot gyűjteni, kialakult egy, az egész Földre kiterjedő obszervatórium-hálózat, amely állandóan megfigyelés alatt tartja a Napot, a nap 24 óráján keresztül (ha az időjárás megengedi). A megfigyelések alapján tisztázódott, hogy a napkitörés nem más, mint hirtelen (10–100 perc) energiaszabadulás a kromoszférában (elérheti a  $10^{25}$  joule-t), ami a hőmérséklet nagyfokú megnövekedéséhez (egyes esetekben 50–70 millió K) vezet. A látható színek tartományban, amely a Nap sugárzási energiaáramának jelentős részét adja, nem történik jelentős változás. Annál inkább megváltozik a Nap ibolyántúli és röntgensugárzása! Az előbbi többszörösére, az utóbbi több nagyságrenddel nőhet egy fler során. Ezek a sugárzások nem jutnak el (szerencsére) a Föld felszínére, mert a felső légkör elnyeli azokat. Az elnyelés során létrehozzák a földi felsőlégkör elektromosan töltött rétegeit, az ionoszférát, amelynek a rádiós-televíziós összeköttetés szempontjából döntő szerepe van. A napkitörések során jelentkező sugárzásváltozások megzavarják az ionoszférát, és ezáltal pl. a rövidhullámú rádióvételt. Itt a Nap megfigyelésének közvetlen, gyakorlati jelentősége van.

Az elektromágneses sugárzásokon kívül a flerekből gyorsított részecskék is indulnak ki, egyes esetekben majdnem fénysebességgel, más esetekben „csak” néhány tízezer km/s sebességgel. Ezek a napszélbe beágyazódva elérhetik a Föld térségét. A Föld mágneses tere és légköre védelmet nyújt ellenük, de a Föld körüli, vagy pláne Nap körüli pályán keringő űrhajósok számára gondoskodni kell sugárvédelemről. Az 1972 augusztus eleji nagy napkitörések során pl. egy űrhajóst a Föld körüli pályán halálos sugáradag ért volna, ha egyáltalán nincs védve ellene. Szerencsére az űrhajó fala és a szkafander nyújt némi vé-

delmet, és ezen kívül is figyelembe vesszük a naptevékenységet az űrrepülések során.

A flerekből származó részecskék befogódhatnak a Föld mágneses terébe, feltöltik a sugárzási övezeteket (amelyeket szintén a Nemzetközi Geofizikai Év során fedeztek fel), ezáltal mágneses viharokat és sarki fényeket okozhatnak. A naptevékenység e hatásainak fizikai folyamatait részletesen ismerjük.

Nem ismerjük viszont azokat a folyamatokat, amelyek a flerek során a Napon zajlanak. Egy tény látszik biztosnak: a napkitörések energiája a napfoltcsoportok (az újabb, helyesebb elnevezés szerint *aktív vidékek*) mágneses terében tárolódik. Valóban, sok megfigyelési tény szól a flerek és a mágneses terek kapcsolatáról. Annál több, és annál nagyobb napkitörés figyelhető meg egy aktív vidékben, minél bonyolultabb a mágneses terének szerkezete, azaz minél erősebb, ellentétes irányú mágneses terek találhatók egymáshoz minél közelebb. A mágneses energia hőenergiává és gyorsított részecskék energiájává átalakulásának részletei azonban még nem tisztázottak.

A naptevékenység tehát lényegében nem más, mint mágneses terek ciklikus felerősödése, ill. eltűnése a Nap légkörében. A hatások a külső rétegekben is érezhetők. A kromoszféra és a korona magas hőmérsékletét ugyanis részben a konvekciós zónában keletkező, és felfelé terjedő mechanikai energia (lökéshullámok elnyelődése) okozza, de lényeges szerepet játszanak a mágneses erővonalak mentén terjedő magnetoakusztikus hullámok is. Ezért a naptevékenység menetével, a mágneses terekkel párhuzamosan a kromoszféra és a korona hőmérséklete is nő, ezzel arányosan a Nap ibolyántúli és röntgensugárzása is. Következésképpen a földi felsőlégkör jellemzői a naptevékenység átlagos szintjétől függően is változnak.

### Újabb felfedezések és a napfizika aktuális problémái

A napfizikában is, mint minden tudományban, időnként történnek váratlan felfedezések, amelyek egészen új megvilágításba helyezik a tudomány egészét. Az új megfigyelési eszközök, mint pl. a világűrbe, a szputnyikok és a mesterséges bolygók fedélzetére telepített műszerek biztosan hoznak váratlan, új eredményeket, egészen egyszerűen azért, mert olyan méréseket addig senki sem végzett. Lehet azonban már ismert műszerekkel is érdekes, új eredményeket kapni, ha a megfigyelési technikán változtatunk. A két terület kölcsönhatása jól megfigyelhető a napfizikában.

Az 1970-es évek nagy felfedezései voltak a *koronalyukak*. Az amerikai Skylab űrállomás röntgentávcsöveivel megfigyelhető volt a napkorona a napkorongon is, mivel egymillió fok körüli hőmérséklete miatt a sugárzása főleg a röntgentartományba esik, a fotoszféra sugárzása viszont ebben a tartományban elhanyagolható. A felvételeken látható volt a napkorona egyenetlen szerkezete, az aktív vidékek feletti kifényesedés (emlékszünk még a mágneses tér szerepére a korona fűtésében). Egyes helyeken viszont hatalmas, sötétebb területek voltak találhatóak. Más mérésekből kiderült, hogy ezek a koronalyuknak nevezett területek gyors napszél-nyalábokkal álltak kapcsolatban, amelyek hatása érezhető volt a földmágneses térben. Kiderült, hogy ezeken a helyeken a mágneses tér szerkezete nyitott, azaz az erővonalak csak valahol a Földön túl, a bolygóközi térben zárulnak, és ezek mentén könnyebben, nagyobb sebességgel indul ki a napszél a napkoronából. Ezzel magyarázatot kaptunk egy régóta kutatott

jelenségre, az úgynevezett M-régiókra, amelyeket a geofizikai hatásokból ismerünk, azt is tudtuk, hogy a Napon vannak, de nem tudtuk, hogy mi a fizikai természetük. Az M-régiók azonosnak bizonyultak a koronalyukakkal. Később az is kiderült, hogy a megfigyelésükhöz nem szükségesek űrbeli megfigyelések, a földfelszínről is láthatók a hélium egyik színképvonalának fényében. Az űrkutatás és az egyidejű földi megfigyelések összehasonlítása tehát nagy hasznot hozott.

Másik nagy jelentőségű fölfedezés a Nap *globális oszcillációinak* kimutatása. Bár a változócsillagok között már találtak olyanokat, amelyek fényváltozása az egész csillag lüktetésével magyarázható, mégis nagy újdonságnak számított, hogy sikerült kimutatni az egész Napra kiterjedő rezgések létét. Sőt, a gázgömb sajátrezgéseinek különböző módusait meg lehet figyelni. A nehézségekre jellemző, hogy mindössze néhány m/s sebességű mozgásokról van szó, amelyeket a színképvonalak eltolódásából kell kimérni, és a teljes elmozdulás mindössze néhány kilométer! E rezgések jelentősége viszont az, hogy lehetővé teszik a Nap mélyebb rétegeinek közvetlen vizsgálatát, épp úgy, mint ahogyan a föld-rengéshullámok a Föld rétegződéséről adnak információt. Így tehát a neutrínók mellé, amelyek a középponti energiatermelésről hoznak még nem teljesen egyértelmű információt, a Nap rezgéseinek tanulmányozása, a *hélioszeizmológia* is felzárkózott a belső szerkezet kísérleti tanulmányozásához.

Egészen friss, már a 80-as évek eredménye a *napállandó változásainak* kimutatása. A Solar Maximum Mission mesterséges hold nagy pontosságú műszerével sikerült kimérni, hogy a nagy aktív vidékek (napfoltcsoportok) a napállandó kis, néhány tized százalékos csökkenését okozzák. A meglepő csak az volt, hogy a változások kisebbek, mint ahogy a napfoltok fényessége alapján ez várható volt. Sajnos, a műhold tájolási rendszere nem egészen egy év múlva elromlott (később, 1984-ben kijavították), így még meg kell várni egy hosszabb adatsorozatot, hogy pontosabban megértsük a jelenséget és esetleges hatásait.

Szintén elég friss eredmény a *koronatranziensek* kutatása. Ezek a napkoronában tovaterjedő lökéshullámok, amelyeket vagy flerek, vagy más aktív jelenségek okozhatnak. Ezek belekerülnek a napszélbe, és a Földre elérve szintén kisebb-nagyobb zavarokat okozhatnak. Régebben a napkoronát nyugodt helynek gondolták, a légkörön kívülről végzett megfigyelések viszont azt bizonyították, hogy átlagosan egy-két naponta megfigyelhető egy-egy koronatranziens! Érdekes megjegyezni, hogy a kutatásokhoz nagymértékben hozzájáruló műszer, amely egy katonai műhold fedélzetén volt elhelyezve, áldozatul esett az USA „csillagháborús” terveinek: éppen ezt a még működő műholdat lőtték le a műholdelhárító fegyver kipróbálásakor, 1985. szept. 13-án, ezáltal megszakítva egy már hat éve folyamatosan végzett megfigyeléssorozatot.

Az 1979–81-es Nap Maximum Év fő tudományos feladata a napkitörések fizikájának tanulmányozása volt, hogy miképpen gyűlik fel az energia, hogyan szabadul fel a flerben, és hogyan terjed tovább a bolygóközi térben. Itt is sok új eredmény született, rengeteg jó megfigyelés gyűlt össze, amelyek feldolgozása még mind a mai napig folyik, széles körű nemzetközi kooperációban. A csillagászatban ugyanis nagyon kevés egyforma műszer van, minden obszervatórium kissé más területre specializálja magát, ezért a különböző helyeken végzett megfigyelések az egyes események más-más oldalát világítják meg, ezek szintéziséből alakul ki a fizikai kép.

A napfizikusok előtt álló *legfőbb feladatok* most a következők: Tisztázni kell a napkitörésekben lezajló folyamatokat, és a keletkezésükhöz szükséges instabi-

litás kialakulásának körülményeit. Pontosítani az aktív vidékek szerkezetéről alkotott elképzeléseinket, itt a napfoltok feletti kromoszféra és korona tulajdonságairól még kevés a megfigyelés, és maguknak a napfoltoknak a finomszerkezete sem tisztázott kellőképpen. Kísérleti és eméleti módszerekkel (hélioszeizmológia) finomítani kell a Nap felszín alatti rétegeinek szerkezeti modelljét. A másik irányba haladva, a napkorona dinamikája sem eléggé áttekinthető még, azoknak a folyamatoknak a tanulmányozása, amelyek révén a napaktivitás jelenségei változásokat okoznak a napszélben, és ezek eljutnak a Föld környezetébe.

Itt már átértünk a Nap—Föld fizika témakörébe. Ebben is vannak még tisztázni való kérdések, a napszél és a Föld kölcsönhatása rendkívül bonyolult, sok különböző érdekes folyamatot és jelenségeket hoz létre (sarki fények, földmágneses háborgások, ionosférazavarok stb.), amelyek fizikájának tanulmányozása még mindig sok meglepetést tartogat a kutatóknak. Végül itt van a naptevékenység-időjárás, sőt a naptevékenység-bioszféra kapcsolatok sokat vitatott kérdése. Mivel ezek esetében hosszú, bonyolult láncolatról van szó, amelynek egyes elemeit még egyáltalán nem ismerjük, e kapcsolatok lehetősége fennáll, de egyértelműen még nem bizonyított. Tág tere van még tehát a kutatásoknak. A fő probléma ez utóbbi területeken az, hogy az egyes szakterületek megfelelő színvonalú kutatóinak együttműködése szükséges, mert csak a szakember tudja eldönteni, hogy egy adott megfigyeléssorozat mennyire megbízható, és mely megfigyelések a legjellemzőbbek.

## A napfizika Magyarországon

Hazánkban a naptevékenység megfigyelése a múlt században kezdődött, a csillagászat újraéledése során. Ógyallán 1872-től 1891-ig, Kalocsán 1880—1919-ig készültek napfoltrajzok, az 1882. máj. 16-i napfogyatkozásról Herényben fotografikus észlelések is fennmaradtak. Világviszonylatban is jelentős a Kalocsán 1885 és 1917 közt azonos megfigyelő által, azonos műszerrel és módszerrel végzett protuberancia észlelés-sorozat.

Sajnos, a történelmi események nem túlságosan kedveztek Magyarországon a csillagászat művelésének, ezért a legközelebbi esemény 1948-ban történt, amikor a budapesti Csillagvizsgáló Intézetben megalakult a napfizikai osztály. Ez 1958-ban Debrecenbe költözött, és ott mint az MTA Napfizikai Observatóriuma, önálló kutatóintézetként működött 1981 végéig. Újabb szervezeti változás történt 1982 elején, ekkor a budapesti és a debreceni intézet összevonásával megalakult az MTA Csillagászati Kutatóintézete, a debreceni Napfizikai Observatórium mint ennek napfizikai osztálya folytatja működését.

A Napfizikai Observatórium folytatója az Ógyallán és Kalocsán kialakított hagyományoknak, az említett observatóriumok eredeti megfigyelési anyagai is (amelyek átvészelték a történelem különböző viharait) a debreceni könyvtár féltve őrzött darabjai. A fő kutatási téma kezdetben az volt, amit kevés emberrel, kis anyagi, de nagy szellemi ráfordítással lehet művelni, a rendelkezésre álló szerény műszerezettséggel. Ezért a napfoltok pontos helyzetének meghatározása és mozgásuk tanulmányozása vált a fő témává. Az 1970-es évek elején a kutatómunka feltételei javultak, lehetővé vált egy kisebb távcső elhelyezésével egy megfigyelőállomás létesítése a gyulai víztorony tetején, amely azóta is világviszonylatban egyedülálló minőségű fotografikus észlelésekkel látja el a

kutatókat. Debrecenben pedig felállítottak egy szovjet gyártmányú nagy koronográfot, amelynek segítségével lehetővé vált a napkitörések tanulmányozása, tehát most már mind a fotoszférában, mind a kromoszférában lezajló mozgásokat vizsgáljuk. A koronográfhoz tartozó spektrográf a színképvonalak vizsgálatával más mozgásformák kutatását is lehetővé teszi.

A Napfizikai Obszervatórium részt vett az összes említett nagy nemzetközi megfigyelési kampányban (Nemzetközi Geofizikai Év stb.), növekvő lehetőségei következtében egyre nagyobb mértékben. A Nap Maximum Év alatt rendkívül jó megfigyelési anyagot sikerült összegyűjteni, és a debreceni kutatók aktívan részt vesznek a nemzetközi feldolgozásban, amit több olyan tudományos közlemény bizonyít, melynek társszerzői több kontinensről kerültek ki. Sajnos, az általános gazdasági nehézségek a tudományban is éreztetik hatásukat az utóbbi években, ez főleg a számítógépes kapacitás területén okoz jelentős lemaradást.

Az erre specializálódott obszervatóriumon kívül hazánkban más helyeken is foglalkoznak napfizikai témákkal. Az ELTE Csillagászati Tanszékén és a Csillagászati Kutatóintézetben Budapesten elméleti kutatások folynak. Kialakult az együttműködés a Csillagászati Tanszék, a Csillagászati Kutatóintézet (Debrecen—Budapest) és az Országos Meteorológiai Szolgálat között a naptevékenység és az időjárás összefüggéseinek vizsgálatára. A Csillagászati Tanszéken a napállandó változásaival kapcsolatos vizsgálatok is folynak, továbbá a Csillagászati Kutatóintézetben belül is együttműködés kezd kialakulni a naptevékenység és bizonyos foltos változócsillagok aktivitásának összehasonlítására.

Összefoglalásként megállapíthatjuk tehát, hogy a hozzánk legközelebb eső csillag, a Nap tanulmányozása napjainkban is a tudománynak egy fontos ága, amely érintkezésben és kölcsönhatásban áll sok más tudományággal, sőt a mindennapi élet egyes gyakorlati területeivel is. Több jelentős új felfedezés történt ebben a témában, és a magyar kutatók, erejükhöz és lehetőségeikhez mértén kiveszik részüket a nemzetközi kutatásokból. A megoldandó problémák száma nem csekély, így egyhamar nem kell tartanunk attól, hogy befejeződnek a napfizikai kutatások.

## AZ ATTITÜDÖKTŐL A TÁRSAS-TÁRSADALMI VISELKEDÉS MEGISMERÉSÉIG

*A tudományos szervezetek átalakulása mögött szerencsés esetben a művelt tudományterület sajátos belső mozgásából, új elméleti és tematikus súlypontok megjelenéséből fakadó igények húzódnak meg. Az MTA Pszichológiai Intézetének Szociálpszichológiai Osztálya keretében újonnan alakult Kognitív Szociálpszichológiai Csoport létrejöttének körülményeit és feladatait is akkor értjük meg legjobban, ha számba vesszük azokat a fejleményeket, amelyek az elmúlt mintegy másfél évtized nemzetközi és hazai szociálpszichológiai kutatásait jellemezték.*

A hatvanas-hetvenes évek fordulóján a kísérleti pszichológiában paradigma-váltás ment végbe. A behaviorizmus különböző válfajait képviselő tanulás-elméleteket és a keretükben kialakított kísérleti módszereket mondhatni viharos gyorsasággal söpörte el az akkor már mintegy évtizede érlelődő „kognitív forradalom”. A kognitív pszichológia születésének anyakönyvi bejegyzését Neisser Cognitive Psychology című könyve végezte el.<sup>1</sup> Nyomában a pszichológia korábban perifériára szorított vagy éppen száműzött témái, mint az észlelés, a képzelet, a gondolkodás vagy a nyelv, újra az érdeklődés homlokterébe kerültek, az emlékezet kutatása pedig — valamennyi előbb említett jelenségkörrel való kapcsolata révén — központi szerephez jutott. A mentális folyamatok rehabilitációjával a pszichológia kulcsfogalmaivá a *pszichikus reprezentáció* és az *információfeldolgozás* kategóriái váltak, az új kísérleti bizonyítások során a feldolgozási idő, az emlékezeti felidézési és felismerési teljesítmény adatai nyújtottak alapot az elméleti következtetések levonásához. A behaviorista pszichológia által jobbra ingerkörnyezetnek tekintett külvilág egyszerűben megtelt jelentéssel, a környezethez való alkalmazkodás szűkös szempontjával szemben a szubjektum tapasztalata és aktivitása felértékelődött.

A tudományos paradigmaváltás „sebességét” talán a szakfolyóiratok átrendeződésével érzékeltethetjük legjobban. Rövid tíz esztendő leforgása alatt négy, címében is a megismerés fogalmát viselő folyóirat indult útjára (Cognitive Psychology, Cognition, Memory and Cognition, Cognitive Science), s vált a tudomány vezető orgánumává. A meglevő folyóiratok átalakultak; a négy részre oszlott Journal of Experimental Psychology három füzeté kognitív témakörökben publikál, a Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior a tartalmi átalakulást követően utóbb a címét is megváltoztatta Language and Memory-ra.

E „forradalmi” változások a szociálpszichológiát csak viszonylag későn, a hetvenes évek közepén érték el — a szociális ismeretek szerveződésével kapcsol-

<sup>1</sup> U. NEISSER: Cognitive Psychology, Englewood-Cliffs, Prentice Hall. 1967.

latos első emlékezeti séma kísérletet 1975-ben publikálták<sup>2</sup> —, ekkor azonban a szociális megismerés kutatásainak rendkívül gyors felfutása következett be. A helyzetet és annak hazai vetületét jól jellemzi, hogy *Pataki* 1976-ban megjelent könyvében, melyben a nemzetközi szociálpszichológiai kutatások válságjelenségeit elemzi, még egyetlen utalást sem találhatunk a kognitív alternatívára, míg 1982-es identitás-monográfiája már számos vonatkozásban a kognitív pszichológia eredményeire támaszkodik és gazdag hivatkozási anyagot mozgat a szociális megismerés témakörében.<sup>3</sup>

A tudományos paradigmaváltás, illetve a változással szembeni ellenállás okai rendkívül összetettek. Ehelyütt nem lehet célunk, hogy a kognitív pszichológia áttörésének körülményeit akár utalásszerűen is megvizsgáljuk. A különböző — szaktudományos, ismeretelméleti, ideológiai, technikai-technológiai, tudományszervezési — aspektusok megvilágítására magyar nyelven is túlzásoktól mentes, jó összefoglalók olvashatók.<sup>4</sup> A szociálpszichológián belül lejátszódó folyamatok néhány vonását viszont érdemes felvázolnunk.

### Attitűddinamika

Az ötvenes-hatvanas években a szociálpszichológia nemzetközi, mindennek előtt amerikai színterén virágkorát élte két jelentős kognitív irányzat, a szociológia határmezsgyéjén fejlődő *szerepelmélet* és az *attitűddinamika*, sőt az attitűddinamikai kutatások az idő tájt minden kétséget kizáróan a szociálpszichológia tematikus súlypontját képviselték. A „kognitív szociálpszichológia” már az ötvenes években értelmes szókapcsolat volt, többnyire az attitűddinamikai kutatást értették rajta, szemben a társas, többnyire csoportos viselkedés közvetlen tanulmányozására épülő *interakcionizmussal*, illetve *csoportlélektannal*.

Az attitűddinamikai kutatások két szálon futottak. A Yale egyetem *Hovland* kutatócsoportja nyomán a meggyőzéssel történő attitűdváltoztatás jelenségeinek széles körű, sokváltozós vizsgálata folyt, míg a kutatások másik irányát a kognitív konzisztencia valamely elméletének keretében végzett kísérletek képviselték.<sup>5</sup> A kognitív konzisztencia-elméleteket a gondolati (kognitív) tartalmak közötti rendszerjellegű összefüggés foglalkoztatta, azonban ezek az elméletek a kognitív tartalmak elemzésében jelentős szűkítést hajtottak

<sup>2</sup> PICEK, J. B., SHERMAN, S. J. and SHIFFRIN, R. M.: Cognitive organization and coding social structure. *Journal of Personality and Social Psychology*, 1975, 31, 758–768.

<sup>3</sup> PATAKI FERENC: Utak és válaszutak a szociálpszichológiában, Akadémiai Kiadó, Budapest, 1976 és PATAKI FERENC: Az én és a társadalmi azonosságtudat, Kossuth Kiadó, Budapest, 1982.

<sup>4</sup> L. például MARTON MAGDA (szerk.): A tapasztalat szerepe az emberi tanulásban. Gondolat Kiadó, Budapest, 1975. Bevezető, Uő: Az általános lélektani kutatások néhány fontosabb fejlődési iránya, *Magyar Pszichológiai Szemle*, 1980, 37, 540–555.; BARKÓCZI ILONA és PLÉH CSABA: Elemzés az általános pszichológia tudományterületéről, különös tekintettel a kognitív pszichológiára, *Magyar Pszichológiai Szemle*, 1980, 37, 556–563.; PLÉH CSABA és LÁNYI GUSZTÁV: A „kognitív forradalom”, *Valóság*, 1984, 7, 13–28.

<sup>5</sup> A legjelentősebb kognitív konzisztencia-elméletek Rosenberg affektív-kognitív konzisztencia elmélete (A structural theory of attitude dynamics. *Public Opinion Quarterly*, 1960, 24, 319–340.), Heider kognitív egyensúly elmélete (The Psychology of Interpersonal Relations, Wiley, New York, 1958.), Osgood kognitív kongruencia elmélete (Cognitive dynamics in conduct of human affairs, *Public Opinion Quarterly*, 1960, 24, 341–365.) és Festinger kognitív diszonzancia elmélete (A Theory of Cognitive Dissonance, Harper and Row, New York, 1957.).

végre. Nem az attitűdtárgyak kognitív reprezentációjának struktúráját és folyamatait vizsgálták, hanem annak csupán egyetlen vonatkozását, az érzelmi-értékelő jelentést. Módszertanilag ez legvilágosabban Osgood és munkatársai szemantikus differenciál<sup>6</sup> eljárásában figyelhető meg, elméletileg pedig legtisztábban Heider kognitív egyensúlyelméletében jelentkeznek.

Heider a kognitív struktúrából az *érzelmi viszony* kategóriáját ragadta ki és formalizálta. Az elmélet lényege, hogy az egymással egységet alkotó elemek közötti érzelmi viszony egyensúlyra törekszik. Egy háromtagú alakzat kiegyensúlyozottnak tekinthető, ha a tagok egymáshoz akár egységesen pozitívan, akár egységesen negatívan viszonyulnak. Ha valamelyik tag részéről egy másik tag iránt ellenkező előjelű érzelem lép fel, az érzelmi viszony várhatóan az egyensúly irányába fog elmozdulni, s ami még fontosabb, az alakzat észlelője hajlani fog arra, hogy az érzelmi viszonyokat egyensúlyban lássa.

Az elmélet bármely viselkedésből két típusú információt vesz figyelembe; azt, ami az egység-alkotásra utal (*p*-csinálta *o*-t, *p* birtokolja *o*-t, *p* szomszédja *q*-nak, *p* rokona *q*-nak stb.) és azt, ami a viselkedés érzelmi tartalmára utal (*p* megdicséri *q*-t, *p* ajándékot vesz *q*-nak, *p* megvédi *q*-t, a fenti aktusokból egyedül az lényeges, hogy *p* pozitívan viszonyul *q*-hoz).

A viselkedés értelmezésének azonban természetesen nemcsak érzelmi vonatkozása van, sőt az érzelmi jelentések odaítélésének is számos esetben feltétele további kontextuális ismeretek bevonása. Ha Jancsi szereti Juliskát és Péter szereti Juliskát, az egyensúly-elmélet értelmében azt kellene várunk, hogy Jancsi Pétert is szeretni fogja. A valóságban viszont a rivalizáció miatt éppen ennek ellenkezője a tipikus, és a hármas alakzat észlelői is inkább hajlanak arra, hogy Jancsi és Péter között negatív érzelmi viszonyt lássanak.

A személyek közötti kapcsolatok a szereplők motívumainak és céljainak elemzetlensége — ellenőrizetlensége eredményezte, hogy a kísérletek gyakran ellentmondó eredményekhez vezettek, s a konzisztencia-elméletek keretén belül fel nem oldható ellentmondások végső soron az attitűddinamikai kutatások lankadásával jártak.

### Attribúció-elmélet

Más természetű redukció jellemzi az attribúció-elméletet, amely a hatvanas-hetvenes évek fordulóján a konzisztencia-elméletektől átvette a vezető kognitív elmélet szerepét. Az attribúció-elmélet a szociális megismerés teljes folyamatából az *okozás* fogalmát ragadta ki (kauzális attribúció), és arra kereste a választ, hogy egy viselkedési eseményből milyen feltételek között következettünk a cselekvő személyére, illetve mikor írjuk azt a környezeti hatások számlájára.<sup>7</sup>

Abból a tényből, hogy Péternek tetszett a *Hattyúk tava* című film, mind a filmre, mind Péterre (például Péter ízlésére) nézve levonhatók következtetések. Az elmélet szerint ha Péternek csak ez a film tetszik (legalábbis nem valamennyi film), és ez a film másoknak is tetszik, más szóval, ha Péter *differenciáltan* és

<sup>6</sup> A fogalmak konnotatív, érzelmi jelentését mérő eljárás (OSGOOD, C. E., SUCI, G. J. and TANNEBAUM, P. H.: *The Measurement of Meaning*, University of Illinois Press, Urbana, 1957.).

<sup>7</sup> Az attribúció-elméletet HEIDER gondolataihoz kapcsolódva KELLEY (*Attribution Theory in Social Psychology*. Nebraska Symposium on Motivation, 1967, 15, 192–238.) valamint JONES és DAVIS (*From acts to dispositions*. *Advances in Experimental Social Psychology*, 1969, 2, 219–266.) fejtették ki.



másokkal *egyetértésben* reagál a filmre mint környezeti tárgyra, akkor viselkedésének okát nem benne keressük, hanem a filmben. Magyarul, arra következtetünk, hogy a film jó. Ellenkező esetben azt mondjuk, hogy Péter minden filmet szeret vagy sajátos vonzalma van a balett-filmek iránt, vagyis személyéről vonunk le valamilyen következtetést.

Az attribúcióban szerepet játszik még az *idő* és a *modalitás*: a környezeti tárgynak (a filmnek) történő attribúciót erősíti, ha Péternek másodszori látásra is tetszik a Hattyúk tava, és nemcsak filmen, de például a tv-ben is élvezi. Ha viszont reagálásaiban nincs *konzisztencia*, az attribúció ismét Péterre irányul (például, különösen főgékony hangulatban volt, amikor tetszett neki).

Az attribúció-elmélet szerint tehát egy esemény okának (az okozó tulajdonságnak) az „odaítélése” a cselekvő személynek, illetve a környezetnek s a megfigyelő rendelkezésére álló információknak egyfajta „naiv variancia-analízise” alapján történik. A csoportosító változó szerepét a *disztingtívitás* kritériuma játssza, vagyis az, hogy mennyire eltérőek, differenciáltak az egyén válaszai a releváns környezeti tárgyakkal szemben, a további három kritérium (idői és módbeli *konzisztencia*, valamint *konszenzus*) pedig a hiba faktornak felel meg. Az F-értékben így a különböző környezeti tárgyak közötti különbségtétel az attribúció állandóságával kerül összehasonlításra.

Az attribúció-elméletnek ez a varianciaanalízisszerű formalizáltsága a hatvanas-hetvenes évek fordulóján korábban példa nélkül álló méretekben serkentett kísérleti kutatásokra.

Mindinkább nyilvánvalóvá vált azonban az az ár is, amelyet az attribúció-elméletnek a formai csillogásért és a metodikai előnyökért fizetnie kellett. Az okozás mozzanatának középpontba állítása és a „személy”, illetve a „szituáció” elvont kategóriáinak kijelölése homályban hagyta a viselkedés értelmezésének egyéb szempontjait. Az attribúció-elmélet egyebek közt nem ad választ arra a kérdésre, hogyan jut el az észlelő valamely specifikus magyarázathoz. Miként dönt például arról, hogy ha „Mari fél a kutyától (és más kutyáktól)”, akkor „Mari fél az állatoktól” vagy „Mari neurotikus gyerek?” Az elmélet nyitva hagyja továbbá a teleologikus magyarázat problémáját, vagyis azt a kérdést, hogyan, minek az alapján értjük meg a viselkedés motívumait és céljait. Ezek a kérdések ismét csak egy teljesebb kognitív reprezentáció-elmélet igényét vetették fel.

## Szerepelmélet

Hasonló irányba mutattak azok a dilemmák is, amelyek szerepelméletben fogalmazódtak meg. A társadalmi viselkedés szabályozásának ez az elmélete a viselkedés szociológiai struktúrák által történő meghatározottságával szemben a szabályozás „lágyabb”, kognitív folyamataira helyezi a hangsúlyt. Éppen ezért szembeötlő az a tartózkodás, amellyel a szimbolikus interakcionista szerepelmélet magának a kognitív reprezentációnak a gondolatát kezelte. Klasszikus képviselői például mind a saját szerep, mind a partnerek szerepeinek vonatkozásában értelmező műveleteket tételeztek fel, anélkül, hogy az értelmezés tapasztalati bázisát bevonták volna a vizsgálatba.<sup>8</sup> *Goffman* szerep-

<sup>8</sup> Lásd például NADEL, S. F.: *The Theory of Social Structure*. Cohen and West, London, 1957., TURNER, R.: *Role taking, role stand-point and reference-group behavior*. *American Journal of Sociology*, 1956, 61, 316–328.

elmélete az interakciós szerepeket a helyzetekhez köti, és az én-megjelenítés vagy a szereptávolítás kapcsán érzékenyen elemzi a szimbolikus aktusok helyzeti jelentését, azonban ő sem lép túl a „bennfentes” nézőpontján: leírja, hogy az egyes aktusoknak mi a jelentése, de leírását nem ellenőrzi az interakciós partnerek tudásának, jelentéstulajdonítási eljárásainak vizsgálatával.<sup>9</sup>

A szimbolikus interakcionizmus eme hiányosságát, „kognitív űrjét” az etnometodológusok, legélesebben talán Cicourel fogalmazta meg: „Annak bemutatása, hogy a cselekvő hogyan szerzi be az információkat (hogyan értelmezi a külső szimbólumokat, hogyan „használja” a nyelvi kategóriákat), vagy hogyan hasznosítja a már rendelkezésére álló információt, hogy ezt a feltételezett tudását megfelelően alkalmazza egy bizonyos helyzetre, megkívánja, hogy nyílt utalás történjék a következtetési eljárásokra. Szükséges volna vázolni egy elméletet, amely megvilágítaná, hogy a dolgoknak és eseményeknek hogyan tulajdonít jelentést a cselekvő”.<sup>10</sup>

Hasonló igény fogalmazódik meg a fenomenológiai elmélet más képviselőinél is. Schütz például hangsúlyozza, hogy „a szociális világ értelmezésében és abban, ahogyan az emberekkel és dolgokkal bánunk, hogy minden helyzetben a lehető legkisebb erőfeszítéssel a legjobb eredményt érjük el, olyan receptekre támaszkodunk, amelyek tudásunk magától értetődő részei, s amelyekben feltétel nélkül megbízunk”.<sup>11</sup>

### Szociális kategorizáció

Az ötvenes-hatvanas évek kognitív szociálpszichológiájáról alkotott kép teljessége kedvéért tekintetbe kell vennünk még a *sztereotípiákkal* és *szociális kategorizációval* kapcsolatos kutatásokat. Ezek a kutatások a csoportközi viszonyokat kognitív oldalról, a saját, illetve az idegen csoportról kialakított kép alapján kívánták magyarázni, azonban a kategoriális ismeretreprezentáció folyamatairól alkotott elmélet híján ugyancsak elakadtak néhány általános dimenzió leírásánál (például a „saját” csoportról *több* információ áll rendelkezésre, *finomabb* a megkülönböztetés az egyének és tulajdonságaik között stb.).<sup>12</sup>

Látjuk tehát, hogy a hetvenes évek elejére a kognitív szociálpszichológia számos területe nyitva állt egy olyan elmélet előtt, amely a szociális világ tárgyainak és eseményeinek a szubjektív, egyéni tapasztalatban való leképeződését vizsgálja, valamint azokat a folyamatokat, amelyek révén az egyén jelentést tulajdonít, értelmet ad a szociális környezetnek.

Ez a „korszellem” tükröződik egyebek között Harrè és Secord könyvében, melyben egy kiábrándult amerikai szociálpszichológus (a hatvanas évek legnépszerűbb szociálpszichológiai kézikönyvének társszerzője) és egy oxfordi analitikus filozófus tett programszerű kísérletet a köznapi szociális helyzetek szabályrendszerének és e szabályok pszichikus szerveződésének leírására.<sup>13</sup>

<sup>9</sup> E. GOFFMAN: A hétköznapi élet szociálpszichológiája. Gondolat Kiadó, Budapest, 1981.

<sup>10</sup> CICOUREL, A. V.: Cognitive Sociology, Penguin, Harmondsworth, 1973.

<sup>11</sup> SCHÜTZ, A.: On Phenomenology and Social Relations. University of Chicago Press, Chicago, 1970.

<sup>12</sup> Ezeket a kutatásokat elsősorban a Tajfel vezette bristoli iskola folytatta. Összefoglalóan lásd TAJFEL H. In: CSEPELI GYÖRGY (szerk.), Előítéletek és csoportközi viszonyok. Közgazdasági és Jogi Kiadó, Budapest, 1981.

<sup>13</sup> HARRÈ R. and SECORD, P. F.: The Explanation of Social Behavior. Littlefield and Adams, New Jersey, 1972.

A valódi áttörés azonban — aligha meglepő — ismét az Egyesült Államokban következett be. Az 1975-ös Carnegie-Mellon Szimpozion, melyen a mesterséges intelligencia kutatás, a pszicholingvisztika és a szociálpszichológia szakemberei együttesen vettek részt, és a nyomában megjelent *Cognition and Social Behavior* című kötet megnyitotta az utat a szociális ismeretrepresentációk kutatása előtt.<sup>14</sup> A rákövetkező évben látott napvilágot *Marcus* én-séma elmélete az én-re vonatkozó implicit tudás szerveződéséről és funkciójáról az információ felvételében és előhívásában, *Cantor* és *Mischel* elmélete a személyek kategóriáira vonatkozó tudás prototípusos, „fuzzy concept” jellegű szerveződéséről, valamint *Schank* és *Abelson* forgatókönyv-elmélete a szociális ismereteknek a forgatókönyvektől a témáig terjedő egyre elvontabb „értelmezési csomagjairól”.<sup>15</sup> Az elmúlt évtizedben a szociálpszichológia szinte valamennyi hagyományos témakörébe (személyiség, kommunikáció, csoportlélektan, szocializáció stb.) benyomult a szociális információfeldolgozási szemlélet, s a kutatások kiterjedtek a klinikai, munka-, gazdaságpszichológiai stb. alkalmazás területeire is.

Viszonylag korán, a nyolcvanas évek elején napvilágot láttak az első bírálatok is, melyek a szociális megismerés kutatásának a kognitív pszichológia számítógépes információfeldolgozási modelljének úgymond szolgálai követését rótták fel.<sup>16</sup> A bírálók hangsúlyozták azt a kockázatot, hogy az egyéni információfeldolgozási folyamatok előtérbe állításával a szociálpszichológia hajlamossá válhat arra, hogy megfeledezzen a szociális ismeretek társadalmi eredetéről és eloszlásáról. Noha a bírálatok létező kockázatra figyelmeztettek, a szocio-ógiai dimenziók és a társadalmi reprezentációk bevonása a kutatásba megkezdődött, és minden jel szerint egyre erőteljesebbé válik.

Különösen ígéretesnek tűnik az a fejlemény, hogy a fogalmi-kategóriák és séma jellegű struktúrák vizsgálatában a szociálpszichológia mind szorosabbra fűzi kapcsolatát a pszicholingvisztikával és a mesterséges intelligencia kutatással. Megengedve a tényleges esemény és az elbeszélés közötti nyilvánvaló különbségeket, így például a részvétel módjában (résztvevő, illetve megfigyelő), vagy az információ megjelenési módjában (szóbeli, illetve nem szóbeli) jelentkező eltéréseket, a szociálpszichológusok kísérleti anyagként gyakran folymodnak szövegekhez. Eljárásuk alapja az a feltevés, miszerint a magasabbrendű kognitív folyamatok, melyek alapján megértjük, hogy egy személy az adott helyzetben miért tett valamit, ugyanazt a szociális logikát követik, tekintet nélkül arra, hogy a megértendő esemény személyes élmény vagy történet alakjában jelenik meg. A mesterséges intelligencia kutatásban pedig — a szöveg megértő programok tervezése keretében — a megértési műveletek és az érintett reprezentációs struktúrák modellezésére kerül sor.

Hasonlóképpen perspektivikusnak tűnnek azok a törekvések, amelyek — nem kis mértékben a radikális kognitívizmust ért bírálatok hatására — a koráb-

<sup>14</sup> CARROL, J. S. and PAYNE, J. W. (eds): *Cognition and Social Behavior*, Erlbaum, Hillsdale, 1976.

<sup>15</sup> MARKUS, H.: Self schemata and processing information about the self. *Journal of Personality and Social Psychology*, 1977, 35, 63–78., CANTOR, N. and MISCHEL, W.: Traits as prototypes: Effects on recognition memory. *Journal of Personality and Social Psychology*, 1977, 35, 38–48., SCHANK, R. C. and ABELSON R. P.: *Scripts, Plans, Goals and Understanding*. Erlbaum, Hillsdale, 1977.

<sup>16</sup> FORGAS, J. P.: What is social about social cognition. *British Journal of Social Psychology*, 1983, 22, 129–144., MOSCOVICI, S.: Social Representations, In: FORGAS, J. P. (ed.) *Social Psychology: Perspectives on Everyday Understanding*, Academic Press, London, 1981.

ban zárójelbe tett érzelmeket is bevonják a szociális információfeldolgozás vizsgálatába.<sup>17</sup> Ez egyfelől az érzelmelek kognitív reprezentációjának vizsgálatát jelenti, másfelől annak a körülménynek a felismerését, hogy a szociális megismerés műveleteit általában érzelmileg motivált kognitív rendszer végzi; az érzelmi állapotok magukat a kognitív folyamatokat is befolyásolják.

Végül szólni kell azokról az elméletekről, amelyek a szociális információfeldolgozási modellt a viselkedésszabályozás problémái felé igyekeznek tágitani. Ezekben az elméletekben az én-nek (self) mint közvetítő kognitív struktúrának, kitüntetett szerep jut, ami a self-fel kapcsolatos kutatások új fellendülését vonta maga után.

A kognitív szociálpszichológia várható fejlődéstendenciáit elemezve említést érdemel, hogy a kognitív pszichológiával az amerikai lélektan — még ha a maga pragmatikus képére formálva is —, magába szívta az európai strukturalista-fenomenológiai hagyományokat. Míg a harmincas években a fasiszmus elől Amerikába emigrált pszichológusok (*Lewin, Heider* és nagyon sokan mások), bármilyen megtermékenyítően hatottak is az amerikai pszichológiára, a lényegyet tekintve integrálódtak a tudomány pozitivistikus kereteibe, úgy tűnik, hogy a hatvanas évek sok tekintetben megkésett szellemi exportja (egyebek között *Bartlett, Piaget* vagy *Vigotszkij* műveinek kiadása) a kognitív pszichológia szellemi arculatának kialakulásához is hozzájárult. Nyilvánvaló, hogy ez a kapcsolat még koránt sincs teljesen kiaknázva. Számos klasszikus európai kutatás, például a Lewin-iskola vizsgálatai a cselekvési szándék és az emlékezet összefüggéséről, vagy a tevékenység pszichológiája keretében végzett szovjet vizsgálatok a célszerű tevékenység és az emlékezet kapcsolatáról „jogfolytonossága” a modern kognitív pszichológiában még nincs kellően megvilágítva. Az is igaz, hogy sok, eredendően európai felfedezés kerülő úton, az amerikai pszichológia közvetítésével csatolódik vissza a szülőföldjére — hadd utaljunk itt csupán a *Propp* vagy a francia strukturalista irodalomkutatók által megelőlegezett történetnyelvtanokra. Mindazonáltal úgy tűnik, hogy a kognitív pszichológiai keret kedvező feltételeket teremt arra, hogy az amerikai szociálpszichológia sokak által méltán felpanaszolt nyomasztó túlsúlya valamelyest enyhüljön.

A nemzetközi szociálpszichológiai kutatásokban lejártszódó folyamatok ismeretében érthető, hogy a Pszichológiai Intézet szociálpszichológiai műhelye az elmúlt években a szociális megismerés kutatásának olyan szemléleti keretét igyekezett kialakítani, amely nem korlátozódik az egymástól elszigetelt egyének steril információfeldolgozó folyamataira, hanem integrálni tudja az egyén aktív és célszerű tevékenységének társadalmi, és az azt leképező pszichikus közvetítésére vonatkozó kérdésfeltevéseket. A jelenleg folyó kutatások — a tudományterület fentebb vázolt mozgásával összhangban — ezeket a törekvéseket kívánják elmélyíteni.

A vizsgálatok három problémakört ölelnek fel. Először, vizsgálatok folynak az egyén pszichikus önképezési (önreprezentációs) folyamatairól és működés-módjairól. A vizsgálat kiterjed az én-kép, a személyes és társadalmi identitás — mint kognitív struktúra — szerveződési elveire, e struktúra dimenzióira — különös tekintettel az identitás-minták természetére és funkcióira a különböző

<sup>17</sup> ROSEMAN, I. J.: Cognitive determinants of emotions. In: SHAVER P. (ed.) Review of Personality and Socialpsychology, 1984. Vol. 5, Sage Beverly Hills; ISEN, A.: Toward understanding the role of affect in cognition. In: WYER, R. S. and SRULL, T. K. (ed.) Handbook of Social Cognitions, Vol. 3, Erlbaum, Hillsdale, 1984.

társadalmi csoportokban és élethelyzetekben. Empirikus vizsgálatok folynak az egyéni identitásképzési műveletek jellegzetességeinek feltárására, valamint ezzel összefüggésben az identitásváltás jelenségének megvilágítására. A vizsgálatok megkísérlik feltárni az egyéni jövőorientációs típusokat, s ezek kapcsolatát az általános értékorientációval, az egyéni élettervekkel és igényekkel, az identitásalakulási folyamatokkal.

A vizsgálatok másik iránya azoknak az ismeretstruktúráknak (*szociális sémáknak*) az elemzését foglalja magában, amelyekkel az *egyének az őket környező társas-társadalmi világ eseményeinek értelmezésében és aktuális viselkedésük szervezésében* élnek. A vizsgálatok megvilágítják, hogy miképpen működnek a közvetlen társas kölcsönhatási helyzetekben a különböző szerepekre vagy tevékenységekre, a különböző kapcsolat-típusokra és a belőlük eredő konfliktusokra vonatkozó szociális (kognitív) sémák.

A vizsgálatok harmadik iránya a *műbefogadás kognitív szempontú kutatása*. Ebben a keretben a vizsgálatok a szövegkoherencia jelenségeire, a mű koherenciájából adódó feldolgozó-szervező folyamatokra irányulnak.

A vázolt kutatások gyakorlati jelentősége mértékadóan megítélhető, ha tekintetbe vesszük, hogy az egyének cselekvéseiben és döntéseiben alapvetően fontos kiindulópont és meghatározó tényező az a kép és az a tudás, amelyet önmagukról és a világban elfoglalt helyzetükről kialakítanak. Az idevágó ismeretek gyarapítása egyaránt hozzájárulhat a szocializációs folyamatok fejlesztéséhez, a tömeges társadalmi viselkedésmódok alaposabb megismeréséhez és gyakorlati befolyásolásához, egyebek között a viselkedészavarok és az életmód szociálpszichológiai hátterének biztonságosabb kezeléséhez. A szövegfeldolgozással és az irodalmi szövegfeldolgozással foglalkozó kutatások kapcsán külön kell szólni arról a várható hozamról, amely a téma interdiszciplináris beágyazottságából ered. Hazánkban ugyanis több helyen folynak olyan kutatások (szociológia, néprajz, pszicholingvisztika, pedagógia, nyelvtudomány, mesterséges intelligencia kutatása), amelyek közelről érintkeznek a témakör egyes oldalaival.

E témák művelése lehetőséget kínál arra, hogy a nemzetközi fejleményeket kritikusan nyomon kövessük, s mind a keleti, mind a nyugati kutatókkal termékeny együttműködést alakítsunk ki. Ennek révén a kutatócsoport olyan műhellyé válhat a hazai szociálpszichológiai életben, melynek elméleti és módszertani kisugárzása a szűkebb szaktudomány határain kívül is érvényesülhet, s folyamatosan hozzájárulhat az új elméleti felismerések és módszerek hazai meggyökereztetéséhez.

*Ferenczi György*

## INNOVÁCIÓ ALULNÉZETBŐL

Félvezető kristályokba beépülő idegen atomok, a kristály saját hibái, illetve ezek komplexei a félvezető tilos sávján belül kötött energia állapotokat — mély nívókat — hozhatnak létre. A mély nívók a félvezető anyagok, így a belőlük készült eszközök elektromos és optikai tulajdonságait lényegesen befolyásolhatják. Ez bizonyos esetekben előnyös, de gyakrabban hátrányos. Ezért a félvezetőipar arra törekszik, hogy a mély nívók jelenlétét a félvezető anyagokban pontosan meghatározzák, kémiai eredetüket azonosítsák és így olyan gyártástechnológiát dolgozzanak ki, mely a mély nívók kialakulását megakadályozza, vagy legalább mennyiségüket csökkenti előírt határérték alá. A mély nívók kimutatásának jelenleg ismert legérzékenyebb kísérleti módszere a mély nívók tranziensspektroszkópiája, melyet először, 1974-ben D. V. Lang, a Bell Laboratórium kutatója javasolt. A mély nívó spektrométer, melyről a továbbiakban egy gyakorlati példa kapcsán beszélünk, e mérési módszer megvalósítására alkalmas berendezés.

„... Magyarországon a feltalálók sanyarú sorsú, nehéz emberek. Kényelmességből, nemtörődömségből, a kockázatvállalástól való félelemből elvesztegetjük nemzeti értékeinket. A meg nem kötött üzlet hasznát nem lehet számon kérni . . .” Néhány éve vérmérséklettől függően, indulatos vagy keserű felhangokkal láttak napvilágot az előző megállapítások a sajtó hasábjain. A kampány egyértelműen pozitív célt szolgált: meg kell teremteni a feltételeket, hogy új ötletek, eljárások minél gyorsabban értékesíthető terméké váljanak, hiszen a nemzetközi piaci versenyben csak szellemi tartalékaink — más, ki nem használt erőforrásaink nem lévén — hatékonyabb hasznosításával tudunk lépést tartani. A publicisztikának ugyanakkor nem lehet a feladata az innovációs folyamat kívánatosnál lassúbb üteméhez vezető okok feltárása, még kevésbé jobb módszerek kidolgozása. Az akkori kampány elsősorban a magányos feltalálókra koncentrált. A közfigyelmet olyan találmányokra irányította, melyek, ha kimagasló szellemi teljesítmények is voltak s jelentős üzleti eredményekhez vezettek vagy vezethettek volna, népgazdasági hatásukat tekintve partikuláris jelentőséggel bírtak. Sajnos részben ugyanez mondható el a sajtókampány nyomán az innováció elősegítésére alakult szervezetekről is. Bár az utóbbi időben e szervezetek munkája fokozatosan átalakul, e folyamat meggyorsítása és a célkitűzések pontosabbá tétele kívánatos. Egy hazai kutatási-fejlesztési téma útjának nyomon követése, az általánosítható következtetések, feltehetőleg elősegíthetik a cél elérését.

A találmány megszületése az isteni szikrán múlik, a feltaláló és a múzsa szerelmének gyümölcse. Sajnos, ez nem igaz. A találmányok a műszaki haladás természetes eredményei. A gyártmányfejlesztés, a kutatás ismert problémák megoldásán dolgozik. A probléma ismert, a megoldás idő munka és tehetség kérdése, de megszületése biztos. Természetesen a megoldás nem befejezett állomás, csak egy lépés a fejlődés útján. (Példaként álljon itt az egyik probléma, melynek megoldásán *Edison* dolgozott: Középület és lakás világításra a városi gáz helyett a villanyáram sokkal célszerűbb, de ehhez például meg kellett oldani az áramelosztás problémáját. Tesla nem sokkal később rájött, hogy egyenáram helyett váltóáramot használva jobb hatásfokú lesz az elosztó hálózat... és így tovább, de ez már a csata nyomán keletkezett General Electric és Westinghouse története lenne.)

A találmányok egy kis hányada nem tesz ugyan eleget ennek az általános irányzatnak (lásd pl. bűvös kocka), de ebből nem következik, hogy nem a tipikus, az innovációs folyamatot meghatározó mechanizmusokat szükséges vizsgálni.

A magyar szabadalmi bejelentések többsége az ország műszaki színvonalát meghatározó és ipari termelésének többségét adó ipari és kutatóintézeti fejlesztési eredmények összegzése. Az iparágak közül a legkiemelkedőbb szabadalmi tevékenysége a gyógyszeriparnak van, annak az iparágnak, mely termelésének legnagyobb hányadát képes külpiacon értékesíteni. E cikk mondanivalója szempontjából ez az összefüggés kulcsszerepet játszik. Folyamatosan versenyképes ipari tevékenység nem képzelhető el eredményes kutatási-fejlesztési tevékenység nélkül, de ez utóbbi sem lehet hatékony sikeres termelési-értékesítési kapcsolatrendszer nélkül. Ez az egymást kölcsönösen feltételező kapcsolatrendszer alkotja az innovációs láncot, mely jól működő visszacsatolási mechanizmusok nélkül nem lehet eredményes; azaz a kutatás és az értékesítés mint az innovációs lánc két szélső pontja közötti kapcsolattartás módja határozza meg az innováció hatékonyságát. E tétel helyességét elfogadva a továbbiakban azt vizsgáljuk, hogy a Magyar Tudományos Akadémia intézeteiben létezik-e, illetve kiépíthető-e megfelelő visszacsatolási mechanizmus.

## A félkarú óriás

Az MTA intézeteinek létrejöttékor (a cikkben mindvégig csak a természettudományos kutatásokat végző intézetekre gondolunk) az innovációs lánc fogalma természetesen ismert volt, és a kor tervutasításos gazdasági mechanizmusa alapján a következő folyamat lejátszódását feltételezték: az MTA kutatóintézeteiben alapkutatói eredmények születnek, melyeket az ipari kutatóintézetekben fejlesztenek ipari gyártástechnológiává. Az iparvállalatok ezen technológiák bevezetésével új vagy jobb termékeket állítanak elő hazai értékesítésre, illetve a külkereskedelmi vállalatok tevékenysége révén külpiacon forgalmazásra. A gyakorlatban ez a mechanisztikus elképzelés a kellő visszacsatolás hiányában jól sohasem működött, a gazdasági mechanizmus reformja pedig a láncot független láncszemekké tördelte, hiszen az egymást feltételező partnerek különböző érdekeltiségi feltétel rendszerben kezdtek el dolgozni. Végül napjainkban az ipari kutatóintézet fogalma is kihalóban van, önálló iparvállalatokká vagy fejlesztő vállalatokká alakultak át; a külkereskedés pedig a gyakorlatban sok vállalat alanyi jogává lett.

Egyedül maradtak tehát a továbbra is költségvetési intézményként — de egyre csökkenő arányú költségvetési támogatással — működő akadémiai kutatóintézetek a felhalmozott szellemi, és a vizsgálóberendezésekben megtestesülő anyagi tőkével. Természetesen a valóság ennél kevésbé drámai, hiszen az Országos Középtávú Kutatási Fejlesztés-

tési Tervek építenek az akadémiai intézetekre, központi akarattal ismét az innovációs lánc részévé téve őket. Az MTA intézeteknek nyújtott költségvetési támogatás, az országos és a tárcaszintű kutatási-fejlesztési tervekben való részvétel az intézetek dinamikus fejlődéséhez szükséges anyagi eszközök 60–80 százalékát biztosítják csak, megkövetelve, hogy a hiányzó anyagi forrásokat az innovációs lánc hiányzó elemeinek létrehozásával vagy létező elemek saját céljaikhoz illeszthető összekapcsolásával szerezzék meg. Miután az úgynevezett „saját kezdeményezésű kutatások” az akadémiai intézetek fennmaradásához elengedhetetlenek, az előző fejezet terminológiájához visszatérve azt kell megvizsgálni, hogy mi az a hatékony visszacsatolási mechanizmus, mely

a) eredményes és fejlődési lehetőséget biztosító kutatási-értékesítési láncolatot terem, de ugyanakkor

b) hozzáilleszthető az akadémiai intézetek fő tevékenységi köréhez, azaz nem korlátozza az alapkutatások végzésére való alkalmasságot, sőt, ideális esetben új problémák felvetésével az alapkutatási tevékenységnek is lendületet ad.

A probléma, amelynek egy lehetséges megoldására kívánunk javaslatot tenni, egyszerűen a következőképpen fogalmazható meg: milyen feltételeket kell biztosítani ahhoz, hogy az akadémiai kutatóintézetek saját követelményrendszeréhez alkalmazkodva gazdaságilag eredményes saját kezdeményezésű kutatási-fejlesztési tevékenység legyen folytatható. A feltett kérdésre a választ egy gyakorlati példa buktatóiból leszűrt tanulságok alapján próbáljuk megadni.

### Egy gyakorlati példa: a mély nívó spektrométer

A történet 1977-ben kezdődött. Az MTA Műszaki Fizikai Kutató Intézetében a berlini Werk für Fernsehelektronik vállalat megbízásából világító diódák degradációjának fizikai folyamatait kutattuk. A vizsgálatok kimutatták, hogy a degradációt jelentős mértékben nem sugárzásos rekombinációs centrumok kialakulása okozza. E centrumok — mély nívók — kimutatására rendelkezésre álló kísérleti módszereink azonban nem voltak elég érzékenyek, csak a kifejlődött centrumokat tudtuk detektálni, a kifejlődés folyamatát nem. Ezért úgy döntöttünk, hogy 1974-ben a Bell Laboratórium egyik kutatója által ismertetett mérési eljárást, angol rövidítéssel DLTS módszert, megpróbáljuk honosítani. Az eredeti publikációban leírt eljárás azonban nem tűnt igazán célravezetőnek, ezért egyéves munkával, meglevő berendezéseink átalakításával egy általunk jobbnak ítélt mérési elrendezést valósítottunk meg. Az első DLTS mérési eredmények a várakozásnál is pontosabban igazolták a degradációs mechanizmusra vonatkozó elképzeléseinket, következésképpen a szerződéses kutatómunka további szakaszában már igényként lépett fel a DLTS mérések rendszeres, rutinszerű végzése. A megkövetelt mérések száma napi 30 minta vizsgálatára nőtt, ezt a távolról sem optimalizált mérési összeállításunkkal már nem lehetett elvégezni. Ezért egyszeri megbízást adtunk a KFKI három elektronikus szakemberének, hogy a mérési összeállításunkkal azonos elven működő, de megbízhatóbb, stabil egységet építsenek fel. Az ezután következő másfél év alatt több variáció készült a műszerből, míg 1980 derekán egy olyan készülék épült meg, mely minden várakozásunknak megfelelt. Miután megbízónk a vizsgálati metodikát a rendszeres gyártmányellenőrzés részévé kívánta tenni, megrendelte az MFKI-ban működő DLTS berendezés egy másodpéldányát, amiből egyenesen következett, hogy a hazai gyakorlatot követve, a megvalósított eljárásra és annak kiviteli módjára szabadalmi bejelentést tettünk. Ennek révén a készülék létrehozásában közreműködők — a törvényes keretek között — munkájuk további anyagi elismerését remélték.

Az ártatlanság kora történetünkben ezzel lezárult, de néhány tanulsággal talán máris szolgált.



- Egy kísérleti munkát végző kutató mindig és mindenhol igyekszik meglevő mérőberendezéseit az éppen vizsgált problémához leginkább alkalmassá tenni, ami természetesen. De ha nem kényszerül rá, csak a probléma megoldása foglalkoztatja és másodlagosnak tekinti annak elemzését, hogy mérőberendezése máshol is használható lenne-e.
- A 70-es évek végén az akadémiai intézetekben a kutatások finanszírozása lényegesen eltért a jelenlegi helyzettől, így ez a kényszer nem érvényesült. A mai helyzet megköveteli, hogy egy tudományos munka „másodlagos” hasznosítását is megvizsgáljuk, de ehhez az akadémiai intézetek értékmérő rendszerét is módosítani kell. Egy átlagos kutató szabadalmaztatásra még ma is csak akkor gondol, ha a szabadalmi díj lehetősége kézzelfogható; ugyanis szabadalmi bejelentés írása nem része a rendszeres kutatási-fejlesztési tevékenységnek. De miért lenne az?! A kutató munkájának eredményességét impakt faktoriall méri, amely a hivatkozások és a publikációk száma közötti viszonyt és nem az árbevétel/szabadalmak számának hányadosát méri. Hogy ez utóbbi gazdasági és nem tudományos mérőszám?! Valószínűleg igen, bár az is valószínű, hogy az, aki dollár tízezreket fizet ki egy műszerben megjelenő tudományos know-how-ért, legalább annyi elismeréssel adózik az abban megtestesülő tudományos teljesítménynek, mint aki egy tudományos közleményt — esetleg negatív példaként — idéz. Törekedni kell arra, hogy a kutatómunka során születő új és hasznos, gyakorlatban alkalmazható műszaki alkotásokat, azaz találmányokat megszületésük pillanatában felismerjük és hasznosításuk lehetőségét megteremtsük. Ennek azonban előfeltétele, hogy a szabadalmak kutatói teljesítményként való erkölcsi elismerését is biztosítsuk.

## Adjuk el, de mit?

A történet következő szakaszát az a váratlan érdeklődés indította el, melyet a különböző együttműködési programok keretében az MFKI-ba látogató kutatók mutattak a spektrométer iránt. Valójában akkor ismertük fel, hogy a

- mély nívó spektroszkópia a nyolcvanas évek elején vált világszerte elismert mérési módszerre,
- az általunk bevezetett mérési elvek, nemcsak nagyobb érzékenységet, hanem a módszer különböző speciális alkalmazásaihoz való könnyebb adaptálhatóságot és nem utolsósorban az ismert megoldásokhoz képest egyszerűbb elektronikai felépítést, azaz alacsonyabb önköltséget jelentenek.

Mi tehát a teendő? Ezt már sokkal nehezebb volt eldönteni. Hosszú viták (például: „Kutatóintézetben nem lehet műszert építeni!” „Úgysem veszi meg senki!”) után döntés született: néhány készüléket saját magunk megépítünk és értékesítünk. A munka megindult és egy év alatt sikeresen be is fejeződött, sőt, még ugyanabban az évben, 1981-ben a legyártott készülékek vevőre is találtak.

Természetesen egy kutatóintézet szervezete és anyagi lehetőségei nem alkalmasak egy műszer sorozatgyártására és emellett a munkamegosztás előnyeinek figyelmen kívül hagyása, ha kutatómunkára alkalmas fizikusok, egyedi műszerfejlesztésben jártasságot szerzett mérnökök reprodukciós tevékenységgel, anyagbeszerzéssel, kereskedelmi és vámügyek intézésével töltik ki munkaidejüket. Másrészt mindez az akkori, de lényegében azóta is változatlan feltételek között elengedhetetlen volt. Az intézet végső célja: a berendezés licencének értékesítése. De egy papírszabadalom és egy működő, de gyártási mintaként nem megfelelő készülék licencét nagyon alacsony áron lehet csak értékesíteni; és ez különösen igaz, ha egy szűk körben elismert, de az általános ismertté válás kezdeti lépésénél tartó módszerről van szó.

Prototípusok elkészítésére alkalmas szervezet hiányában kellett az első készülékek legyártására vállalkozni, hogy az értékesítésnél már felhasználókra hivatkozhasunk, ipari termékként is elfogadható berendezést adhassunk át vizsgálatra a licencvevőnek.

Kötelességünket teljesítettük, innen már nyílegyenes a pálya — gondoltuk. Megbízunk egy licencértékesítésben jártas külkereskedelmi vállalatot az értékesítéssel és pontot tehetünk a történet végére. Minden jól indult. Megkerestük a külkervállalatot, örömmel fogadtak, sőt lehetőséget biztosítottak arra, hogy egy amerikai tudományos konferencián való részvételemhez kapcsolódva felkereshessem néhány potenciális licencvevőt. Egyikük, egy jó nevű, mérőműszereket gyártó cég, komoly érdeklődést mutatott. Legyőzve a számukra kissé egzotikus országból érkezett ajánlattevővel szembeni fenntartásaikat, részletes cselekvési tervet állítottak össze, mely a licencvételt megelőző vizsgálatok gyors és hatékony lebonyolítását célozta. Kérték, többek között, az átadandó licencet megalapozó szabadalmak függetlenségének garanciáját, azaz esetleges bitorlási per esetére vétlenségük biztosítását. Ami, a vizsgálati eljárás elején álló szabadalmi bejelentés esetén kockázattal jár. Ezt a kockázatot a külkereskedelmi vállalat nem vállalta. (A szabadalmat azóta az eredeti igénypontok változatlanul hagyásával az amerikai szabadalmi hivatal megadta, a berendezést az USA-ban értékesítettük.) Ezzel a licencértékesítésről szóló fejezet véget is ért. (Ha az amerikai joggyakorlatot jobban ismerő szakemberre bízta volna a döntést, vagy ennek hiányában egy amerikai ügyvédi iroda szakvéleményét kéri ki, ez a történet valószínűleg másként alakul. Az azóta szerzett tapasztalatok arra utalnak, hogy a nemzetközi iparjogvédelmi kérdésekben való jártasság nem erőssége külkereskedőinknek, és ez nemcsak a fenti esetben volt hátrányos.)

A licencértékesítési kísérlet tehát megfeneklett, sorozatgyártásra a kutatóintézet feltételei alkalmatlanok, a kör bezárult, tudomásul kell venni a vereséget. Ha a történet itt befejeződik, senki nem lett volna hanyagsággal vádolható, csupán az elkallódott magyar kutatási eredmények sajnálatosan terjedelmes listája bővült volna. De a kutatók makacs emberek és a mély nívó spektrométer kutatási melléktermékből az érdeklődésük középpontjába került. Ezt egy újabb szabadalmi bejelentés jelezte, mely már nagyon is tudatos fejlesztési munka eredményeit foglalta össze. Egy olyan eljárás víziója bontakozott ki, mely nemcsak az alapkutatásban, hanem a mikroelektronikai iparban gyártásköri ellenőrző berendezésként is megtalálhatja a helyét. Ami természetesen a piac nagyságrendekkel való bővülését jelentheti. A jó értelemben vett hiúság sem volt elhanyagolható szempont. A világon az első kereskedelmi forgalomba került mély nívó spektrométer az MFKI-ban készült. Ez kötelez. Egy követhető út maradt: megszervezni a gyártást és az értékesítést.

Találtunk egy bécsi kereskedőt, aki vállalkozott a műszer forgalmazására és egy magyar külkereskedelmi vállalatot is, amely a külkereskedelmi rendelkezések értelmében biztosította formailag a lehetőséget, hogy osztrák partnerünkkel kapcsolatot tarthassunk.

Elkészült néhány további műszer az Intézetben és bemutatkoztunk Nyugat-Európa legfontosabb kiállításain. Az első bemutatókat szinte azonnali üzletkötések követték, a vásárlók a félvezető ipar óriásai, a Siemens és a Wacker Chemitronic cégek voltak. Bebizonyítva, hogy berendezésünk piacképessége nemcsak a kutatói fantázia szüleménye, sikerült gyártót is találni a Radelkis Ipari Szövetkezetben. Természetesen az egyszerű licencértékesítés szóba sem jöhetett. A műszerek beméréséhez, az értékesítés során a potenciális vásárlók számára végrehajtandó kísérleti vizsgálatokhoz és nem utolsósorban az esetleges továbbfejlesztéshez szükséges felkészültséggel az elektrokémiára specializálódott szövetkezet nem rendelkezett. Így az együttműködés legcélszerűbb formájának az egyenlő kockázatvállaláson, nyereség és munkamegosztáson alapuló gazdasági társulás létrehozása látszott. Ezzel 1982-ben létrejött az a struktúra, amelyben a spektrométer gyártása, értékesítése ma is folyik.

Ezen a ponton szükséges egy megjegyzést tenni. A magyar népgazdaság valutabevétele hazai gyártás esetén lényegesen magasabb, mint az intézet által eredetileg preferált licencértékesítés esetén lett volna. Nyilvánvaló tehát, hogy országos érdek a hazai gyártás megszervezése és az értékesítési szervezet kiépítése. Ehhez azonban a feltételek általában hiányoznak, és így nem véletlen, hogy kutatóintézeteink napjainkban is elsősorban licencértékesítésre törekşenek. Az értékesítésre felkínált licencek pedig jellegzetesen egy eljárást demonstráló, de nem ipari technológiára szorítkoznak. A piac törvényeiből következően tehát, mivel az elgondolást piacképessé tevő fejlesztés kockázata már a vevőt terheli, az elérhető eladási ár jelentősen elmarad az értékesített szellemi termék valódi értékétől. Meg kell tehát teremteni a feltételeket, hogy szellemi értékeink kiárúsítása helyett az MTA intézetei a magyar ipar versenyképességét növeljék, ami mellékesen mindannyiunk számára létkérdés, hiszen a cserearányok romlása nem a végzet műve, hanem a magyar ipar versenyképességének alakulását jelző mérőszám.

A sorozatgyártás feltétele megszületett, a nagyobb darabszám több, csak tőkés piacon beszerezhető alkatrészt is igényelt, újabb külkereskedelmi vállalat után kellett nézni, amely ennek a feltételét biztosítja. Több próbálkozás után, 1983 elején a Metrimpex-szel állapodtunk meg és ez a kapcsolat tartósnak bizonyult. A nagyobb darabszám jobb piaci munkát is igényelt, mint amire osztrák partnerünkkel lehetőség volt, sikerült is egy amerikai-svájci céggel megállapodnunk, sőt, az első működő berendezések eredményeit hallva egy japán kereskedő cég is jelentkezett, és rövidesen vele is szerződéses kapcsolatba léptünk. Hátra volt még a műszer továbbfejlesztésének problémája. A gyorsabb eredmény érdekében újabb gazdasági társulást hoztunk létre, ezúttal egy másik kutatóintézet lett a partnerünk.

## Megjelenik a konkurencia

A jövő tehát 1983 elején rózsásnak látszott. 20 db készülékre volt megrendelésünk, volt gyártónk, alkatrészeink és biztosítottuk a fejlesztés feltételeit is. A sikernek kísérőjelenségei is voltak. A kutatók piackutatókká és szoftverfejlesztőkké, az elektronikusok bemérő és szervíz emberekké alakultak át, tudományos munkára csak töredék idő maradt. De a sikerek folytatódtak: először a BNV díját kapta meg a műszer, majd Moszkvában a Nauka nemzetközi tudományos műszerkiállítás aranydiplomáját és a plovdivi műszerseregszemle aranyérmét nyerte el (a fejlesztők elismerése azonban elmaradt).

És ekkor bekövetkezett a csőd — miután ezt a történetet nem Hollywoodban írták kellemes kikapcsolódásnak szánva —, azaz a jó elnyerte méltó büntetését. Ha már bebizonyítottuk, hogy mély nívv spektrométert érdemes gyártani, mert van rá piaci kereslet, több tőkés nagyvállalat is megjelent saját berendezésével többek között a Hewlett-Packard (USA), a Bio-Rad (USA—Anglia) és az SPC (Japán). Ezek a műszerek mérési elvüket tekintve elmaradtak ugyan a miénktől, de jóval korszerűbb elektronikával, számítógép-vezérléssel a magyar készüléknél lényegesen több komfortot nyújtottak és — ami nem elhanyagolható — az automatizálás révén kevesebb mérési időt igényeltek. Piaci részarányunk 1983 végére a tőkés piacon elhanyagolható méretűvé zsugorodott.

Kiutat csak a fejlesztési munka meggyorsítása jelenthette volna. Az 1982-ben megtervezett nagylélegzetű és hosszú átfutási idejű fejlesztési elképzeléseket azonban a konkurencia megjelenése felborította. A már kiépített értékesítési hálózat fenntartása, a piaci jelenlét biztosítása megkövetelte az eredeti tervek megvalósításának felfüggesztését, és kisebb igényű, de gyorsabban befejezhető fejlesztési programra való áttérést. A piaci igények módosulása rákényszerített, hogy ez a szűkebb program is többször változzon. A kutatási-fejlesztési szerződés, melyet kutatóintézet-partnerünkkel kötöttünk a szokásos hazai K + F szerződések szellemében készült, így nem biztosított lehetőséget (azaz anyagi

fedezetet) a gyorsan változó külső feltételek igényelte módosításokra. A közös munka egyre több vita, egymásramutogatás mellett folyt, míg végül 1984 közepén teljesen megszakadt. Az elkészült berendezés magán hordozta a rossz házasság jegyeit, így nem volt váratlan piaci sikertelensége sem. A viták, a sikertelenség felborzolta a témával kapcsolatban levők idegeit az intézetben belül is. Mindehhez az a pesszimista, de sok tapasztalaton alapuló vélemény is társult, hogy a Hewlett-Packard és társai mellett úgy sincs keresnivalónk. Végeredmény: a téma intézeti anyagi támogatása is elapadt.

Néhányan azért akadtak, akik bíztak az ismét maroknyira apadó fejlesztőgárdában. A Mikroelektronikai kormányprogramból, majd az MTA Központi Hivatalától kapott anyagi támogatással 1984—85-ben is folytatódott a fejlesztőmunka. Az eredményei alapján legyártott első berendezés 1985 októberében már az IBM európai kutatóközpontjában működött. Azóta a siker ismét töretlen. Az utolsó fél év értékesítési adatai alapján Nyugat-Európában a lista élén állunk, rendelésállományunk 1986 évre magasabb, mint a készülék története során bármikor. A siker titka?! A készülék mérési elve lehetővé tette, hogy olyan új mérési módszereket alkalmazzunk, melyeket a konkurens berendezések — bár elektronikájuk, automatizáltságuk jobb — mi műszerünkénél — nem tudnak megvalósítani. Az új mérési módszerekhez több — még publikálásra sem került — kiértékelési módszer csatlakozik, melyet a berendezéshez tartozó szoftver felhasznál. Tanulság: egy műszerben megtestesülő tudományos-kísérleti-mérési tapasztalat felértekelheti az azt hordozó elektronikát is olyannyira, hogy a vevők között a Siemens, Philips, Wacker, Brown-Boveri cégek fejlesztő laboratóriumai is megtalálhatók.

## Hogyan másként?

A mély nível spektrométer a magyar iparban szokatlanul magas nyereségtartalommal értékesíthető a tőkés piacon. Az elérhető árat ugyanis nem a nagy sorozatban gyártott általános célú műszerekre jellemző kalkulációs sémák alapján határozzák meg, hanem a műszerben megtestesülő know-how értéke alapján. Ha a hozzáadott tudás nagy értéket képvisel, akkor ez képes elviselni a vezető műszergyártókhoz viszonyított korszerűtlen gyártási módszereinkből és aránytalanul magas alkatrész árainkból adódó többletköltséget, sőt jelentős hasznot eredményezhet.

Ez a tanulság egy kutatás-fejlesztési-gyártási-értékesítési stratégia alapját képezheti. A többlethaszon ugyanis csak addig érvényesíthető, míg a berendezésben megjelenő többlettudás nem válik közkinccsé, mert attól kezdve a gyártás gazdaságossága, azaz a gyártási know-how többletértéke a többlethaszon forrása. Ez utóbbi többlethaszon biztosításához jelenleg nincsenek meg a feltételeink (elsősorban tőkénk), így szellemi értékeink többlettudásként való értékesítését kell megpróbálnunk. Ennek feltételei között első helyre kerül a kutatómunka és a gyártmányfejlesztés közötti nagyon szoros kapcsolat és a gyors gyártmányváltásra alkalmas gyártóbázis. Az előző fejezetekben mondtak alapján azonban ez a kutatóintézetben belül hatékonyan nem valósítható meg.

Berendezéssé válható kutatási eredmények megszületése nem tervezhető előre, így a Középtávú Országos — vagy tárcaszintű — Kutatási-Fejlesztési Terveken sem biztosítható a továbbfejlesztéshez szükséges anyagi fedezet. A kutatóintézetek saját fejlesztési alapjai meglehetősen korlátozottak, nagy kockázatú kutatásokra általában nem állnak rendelkezésre. Ez nem is róható fel az intézetek vezetőinek. A példa jól illusztrálja, hogy gyorsan változó piaci igényekre, a konkurencia új eredményeire való reagáláshoz azonnali és sok esetben nem is jelentéktelen összegekre van szükség, míg a befektetés megtérülése bizonytalan. A mérleg másik serpenyőjében pedig biztosan, csak esetleg kisebb haszonnal megtérülő témák vannak.

A fedezet tehát csak a nagyobb kockázattűrő képességű központi forrásokból várható. A központi forrásokat azonban már vagy elosztották, vagy a tartalékok felosztásáról hozandó döntés mechanizmusa akadályozza meg a gyors reagálást. Hasonló problémát vet fel az értékesítés is. A nagy többlettudást hordozó berendezés szükségképpen újszerű, tehát a piac megdolgozását, az új elvek és azok előnyeinek ismertetését csak speciálisan képzett szakemberek tudják megfelelően elvégezni, akik magyar külkereskedelmi vállalatoknál nem állnak rendelkezésre. A követendő kereskedelmi módszerek (szemináriumok szervezése, közvetlen levelezés, felhasználói minták bevizsgálása stb.) nem ismeretlenek ugyan, de általában nem élnek velük külkereskedőink. Az ellentmondások feloldására több lehetőség is kínálkozik. A továbbiakban modellszerűen egy lehetséges megoldást vázolunk fel, mely elsősorban végső formájában műszerként megjelenő kutatási eredmények esetében lehet hatékony. Megoldást jelentene, ha az MTA — esetleg más főhatóságokkal közösen — egy független fejlesztő-gyártó értékesítő szervezetet hozna létre, melyet az egyszerűség kedvéért nevezzünk műhelynek. A műhely fejlesztő, gyártó és értékesítő egységekből állna. A fejlesztő egység a különböző fejlesztendő területek szerinti laborokból szerveződne, míg a gyártás és értékesítés egységesen szervezhető. A kutatóintézetek az általuk kidolgozott alaptermotechnológiát vagy működő berendezés mintapéldányt a műhely illetékes laborjának adják át. A labor feladata lenne sorozatgyártására alkalmas berendezés vagy ipari technológia kifejlesztése. A műhely gyártórészele alkalmas lenne maximálisan évi 10–100 db-os kis szériák sorozatgyártására, míg az értékesítő részleg műszakilag magasan képzett szakemberei a kutatókkal együttműködve szerveznék meg a berendezések értékesítését. A műhely a kutatóintézetnek az átvett licenccért csak az átadott dokumentáció költségeit térítené meg, eredményes értékesítés esetén azonban magas jövedelmet utalna át. Az értékesíthető témák továbbfejlesztését — kutatási megbízás keretében — a műhely finanszírozná a kutatóintézetnél. Amennyiben egy téma túlnőné a műhely gyártási lehetőségeit, úgy azt alkalmas iparvállalatnak adnák át, a licenccéjén a műhely és a kutatóintézet osztozna.

A műhely tevékenysége nagy anyagi kockázattal jár, ezért nem valószínű, hogy a műhely önfenntartó lehetne, különösen azért, mert az igazán befutott témákat iparvállalatoknak adja tovább. A műhely költségei azonban átlagérték számítások alapján előre tervezhetőek, és céljaira állami fejlesztési források elkülöníthetőek. Melyek a műhely előnyei?

- Jól felszerelt gyártókapacitása és jól képzett értékesítési hálózata több témát tud kiszolgálni, azaz a kritikus tömeg feletti témaszám gazdaságossá teszi az ütőképes gyártás és értékesítés megszervezését, míg kutatóintézeteken belül a kritikus tömeg alatti témaszám ezt nem teszi lehetővé.
- Fejlesztési tevékenységének laborszintű szervezése alkalmas az ötletet hozó kutatókkal való nagyon szoros együttműködésre, ugyanakkor a laborok léte fölöslegessé teszi, hogy kutatóintézetekben ad hoc fejlesztőegységek alakuljanak ki.
- Az egyes témák tudományos továbbfejlesztését a műhely a kutatóintézetek gazdálkodási rendjébe beilleszthető kutatási megbízások formájában finanszírozza, így a kutatóintézet esetleges erejét meghaladó kockázatvállalása nem szükséges.
- A műhely méreteinél fogva alkalmas arra, hogy központi alapokból való finanszírozása jól tervezhető legyen, ugyancsak méretei biztosítják, hogy a műhely átlagos kockázati szintje az anyagilag elviselhető mértéket ne haladja meg.
- A műhely sikertermékei a magyar ipar gyártmányszerkezetének bővítését szolgálják, így a műhelyt finanszírozó fejlesztési alapokat eredeti céljuknak megfelelően használják fel.
- A műhely szervezetének rugalmas felépítése, a kutatóintézetekkel való szoros kap-

csolata biztosítja, hogy a műhely termékeiben a többlettudásszint állandósítható legyen.

- Végül a műhely visszaállítaná a munkamegosztást, azaz a mély nivó spektrométer esetével szemben például a kutató elsősorban kutatna és csak másodsorban piac-kutatna és nem megfordítva, ami hosszú távon biztosan hatékonyabb munkát eredményez.

A műhely a tudományos parkok nemzetközileg sikeres koncepciójának, a magyar kutatási és gazdálkodási struktúrához alkalmazott modelljének is felfogható. Egy elvi különbséget azonban mutat, amelyet a gyakorlati példánk tapasztalatával lehet igazolni. A mély nivó spektrométerrel versenyző berendezéseket gyártó nyugati cégek a kutatóktól átvett ismereteket lezártnak tekintve, műszergyártó profiljuknak megfelelően a készülék elektronikus megoldásainak korszerű megvalósításában látták feladatukat. Mi szakítottunk ezzel a hagyományosnak tekinthető úttal, és az új kutatási ismeretekkel való tökéletesítés útját választottuk, ami sikeres volt. A műhely koncepciója a tudományos ismeretek folyamatos „hardveresítését” kívánja biztosítani.

## „ÉRDEKES AZ IS, AMIT MÁS CSINÁL”

Zólyomi Bálint — Jávorka Sándorról és Soó Rezsőről

*Vajon kit tart kettőjük közül nagyobbak, hiszen közelről ismerte mind a kettőjüket?*

Mindenkit csak a saját korában lehet megítélni, és egy generációnyi különbség van Jávorka Sándor és Soó Rezső között. Időben ez húsz évnyi eltolódást jelent, Jávorka Sándor 1883-ban született, Soó Rezső 1903-ban.

*Ez tudományosan is egy generációnyi különbség?*

Igen. Ez egyúttal határt is jelentett egy tudományterület, a botanika fejlődésében. Jávorka Sándor a húszas évek közepén jelenteti meg „nagy” flóráját, és 1934-re fejezi be a Kárpátok és a Pannon-medence növényvilágának teljes képes feldolgozását. Lényegében lezárja az egyeduralkodó flórakutatást. Jávorkát úgy tekintem, mint egy obeliszket, határoszlopot a pannóniai római út mellett. Ő záróköve a 18. század végén Kitaibel Pállal kezdődött flórakutatásnak, illetve tudománytörténeti szakasznak. — Az „avantgarde” Soó Rezső a húszas évek végén, a harmincas évek elején indítja el Magyarországon azt az új irányzatot, amely néhány évtizeden keresztül megszabja a hazai botanika nemzetközi szinten is elismert jelentős, új irányú fejlődését. Nem lehet eldönteni, melyikük a nagyobb. A maguk korában mindketten a legkiemelkedőbbek.

*Jávorka legnagyobb jelentősége tehát az, hogy szintézisbe foglalta és a maga teljességében leírta a Kárpát-medence növényvilágát?*

Valóban. Az 1924-ben megjelent „Nagy Jávorka” és az 1934-re befejeződött képes flóramű, amelyet *Csapody Verával* együtt készített, még az egész történelmi Magyarországra és Horvátországra terjed ki. Jávorka szorgos munkás életének egyharmadában még a történelmi Magyarország területén dolgozott. Az ő munkássága olyan nemzetközi jelentőségű, hogy a Duna menti országok kutatói számára még ma is nélkülözhetetlen forrásmunkák ezen művei. Ezért a Magyar Tudományos Akadémia 1975-ben faksimile kiadásban újra megjelentette a Jávorka — Csapody képes flórát megváltoztatott címmel: *Iconographia florae partis austro-orientalis Europae Centralis*. A nemzetközi könyvpiacón szétkapkodták!

*Vajon Jávorka mire alapozta ezt a munkáját, elsősorban saját gyűjtésére, saját adataira, vagy ez egy összegező jellegű munka, amely mások eredményeit foglalja össze?*

Egyrészt valóban összefoglalja mások kutatásait is, de csak kis részben az irodalom, főképp a Múzeum növényanyagának, herbáriumának kritikai revíziójával. Saját rendszeres kutatásai a Kárpátok vonulatában, majd 1918 után a mai Magyarország területén, ezek képezik a műveinek másik alapját. Talán jellemző, ha elmondom, hogy 1902 és 1961 között összesen 2165 napot töltött el kint a természetben terepmunkával, és ezalatt 22 ezernél több növényt gyűjtött. Ez óriási teljesítmény.

*Hadd kérdezzem meg: nyilván személyes kapcsolatban voltak Jávorka Sándorral, hiszen tanítványa volt. Milyen volt Jávorka mint ember?*

Tulán szemléletes, ha saját kezdő tapasztalatomat mondom el először. Jávorkát még győri hatodikos realiskolás koromban, ottani tanárom ajánlásával, 17 évesen kerestem fel a Nemzeti Múzeum Növénytárában, itt az Akadémia épületének II. emeletén. Gömör megye — édesapám szűkebb szülőföldje — flórájára vonatkozó irodalmat kértem tőle. Ő akkor 42 éves neves szakember — obeliszk — abszolút komolysággal, teljes segítő-készséggel fogadott engem, az akkoriban semmit sem jelentő kezdőt.

Jávorka Sándor Soó Rezsőnek is mestere volt, és segítője egészen fiatal korától kezdve, és nekem is, hiszen mi Soó Rezsővel — öt év különbséggel ugyan —, de nagyjából egyszerre indultunk. Nekem Jávorka szinte második apám volt, és fő tanítómesterem. De mindkettőnkénél már a középiskola volt a döntő a szakmaválasztásban. Egyébként a mi időnkben nagyobb szerepe volt a középiskolának a pályaválasztásban. Soó Rezsőnek például *Karl János* nevű tanára adta az indíttatást Kolozsvárra. Nálam pedig *Polgár Sándor* Győrről volt az a kiváló középiskolai tanár, aki az érdeklődésemet a botanika felé terelte. Nos, szóval Jávorka Sándor soha egyetemen nem adott elő — annak ellenére, hogy címzetes egyetemi tanár volt a szegedi egyetemen — viszont mégis sok tanítványa volt. Úgy jellemeztem a róla írott életrajzban, hogy a peripatetikus iskola egyik képviselője volt, a gyűjtőtúrákon járva tanított bennünket. Nem volt nagy vitatkozó, nagyon szelíd volt, de nagyon precíz. A hanyagságot, a felületességet állandóan korholta, a becsületes munkára és a humánus magatartásra nevelt saját életvitelének példájával is. Végtelen szeretettel és nyitottsággal fordult a fiatalság felé. Soha nem érezte a mester fölényét.

Ebben éppen ellentéte volt Soó Rezsőnek, a magyar „fito-cézár”-nak, aki fölényét mindenben és mindenkor meg akarta őrizni. Önéletrajzában — az Új Írásban jelent meg 1978-ban: „... hisz minden csak hiúság ... zsarnokként gyötrő hiúság — nevezzük ambíciónak? — talán még az alkotás kényszerítő ösztöne, — hajszolt egész életen át”.

*Két különböző tudóstípus ez, és mindegyiknek megvan a maga erénye és a maga hátrányos oldala is.*

Igen. Jávorka Sándor a könyvén keresztül vált mindenki által ismertté, hiszen ez nyitva volt minden növénytannal foglalkozó kutató asztalán, az enyémen is, a flórákutatás utórezgési korszakában.

*Jávorka végül is a Kárpát-medence flórájának könyv alakban való megjelentetésével lényegében lezárta ezt a kutatási területet, — mit lehetett itt még kutatni utána?*

A mai Magyarország számára szükség volt egy intenzívebb feldolgozásra. Ezt a feldolgozást Jávorka már Soó Rezsővel és a magyar botanikusok munkaközösségével együtt végezte el. 1951-ben jelent meg a Magyar növényvilág kézikönyve, egy kétkötetes mű. Ezt követte később (1964 —) Soó Rezső hétkötetes munkája, a Magyar flóra és vegetáció rendszertani-növényföldrajzi kézikönyve, amelynek utolsó kötete most jelent meg. Ez ugyanakkor egy részletesebb taxonómiai, rendszertani feldolgozást jelentett a társulástani részletekkel együtt, sőt, ebben a műben már megjelenik az ökológia is. Vagyis az egyszerű flórákutatás bonyolult és összetett tudománnyá vált.

*Gondolom egyébként Soó Rezsőnél a továbblépést akkoriban éppen a makroevolúciós szemlélet megjelenése jelentette.*

Így van, ő makroszisztematikával is foglalkozott a növénytársulástan mellett, míg Jávorka a mikroszisztematika körében maradt.



*Végül is Jávorka Sándor tudományos tevékenységének az ideje belenyúl az új szemlélet megjelenésének az időszakába. Vajon mennyire tudta átvenni az újfajta gondolkodásmódot?*

Itt Jávorka egyéniségének az igazi humánus oldala mutatkozott meg. Az újjal szemben mindig van ellenállás a régiekben. Ebben valószínűleg van némi irigység is. Jávorkánál semmi ilyesmi nem volt. Bár maga már nem mélyedt bele az új kutatásokba, de ahol lehetett, mindig segített — pl. türelemmel megvárta, amikor együtt dolgoztunk terepen, amíg megcsináltam a növénytársulási felvételeket, bár őt a florisztikai eredmény érdekelte. De hagyta ezt is, sőt segített. —

A Soó Rezső által képviselt irányt más professzorok — Jávorkával ellentétben — nagy fenntartással fogadták. Bár ebben — azt hiszem ezt nyugodtan mondhatom — szerepet játszott Soó Rezső talán túlzottan dinamikus egyénisége is. Ha Jávorkát nemes kőből faragott obeliszkként jellemeztem, akkor Soó Rezsőt lobogó és szikrázó fáklyaként kell említenem. Már első tanulmányainak a címében is ott volt, hogy kritikai megjegyzések, és ilyenkor egészen idős tudósokat is nyersen kritizált, ami akkoriban nem kellett jó benyomást. Mégis világító fáklya volt. De nemcsak világított, hanem perzselt is maga körül, és önmagát is emésztette.

*Beszéljünk akkor most részletesebben arról, hogy mi volt a döntően új és a legjelentősebb Soó Rezső munkásságában?*

Soó Rezső vérbeli egyetemi tanár volt. Egészen fiatalon, 26 évesen lett egyetemi tanár, irigyei azt mondták, hogy ebben szerepet játszottak összeköttetései is, de ez nem igaz. Benne látták az akkor dinamikusán fejlődő irányzatot, és azért kapott kinevezést az új debreceni tudományegyetemi tanszékre, ahol megalapította azt a magyar növényföldrajzi iskolát, amelyet debreceni iskolának szoktak nevezni. Én is egyik tagja vagyok ennek, a legidősebb tagja. — Közbevetőleg — mint jellemzőt — említem az első találkozást Soó Rezsővel. Másodéves hallgató voltam a budapesti tudományegyetemen. 1928 decemberében a Természettudományi Társulat Botanikai Szakosztályában tartottam életem első szakmai előadását, ezután, az Eötvös József kollégiumban, lakószobánkban keresett meg. Akkor ő, 25 évesen, a Tihanyi Biológiai Kutatóintézetben volt adjunktus, és mint egykori kollégista, a kollégiumban szállt meg. Belépve így szólt: „Én vagyok Soó Rezső. No . . . gólya, tetszett az előadásod. Jövő nyáron gyere le gyakorlatra hozzám Tihanyba”. Majd rámeredt dolgozó asztalomra, saját könyveim között a közép-európai növényzozológiai iskola megteremtőjének, *Braun-Blanquet*-nek 1927-ben megjelent kézikönyvére.

Tehát a budapesti egyetemen kezdtem a tanulmányaimat, de akkor itt éppen váltás történt. Mágocsi akkor volt nyugdíjba menőben, rendszertanban egy régi, akkor már elavult irányzatot képviselt Tuzson. Engem érdekelt a geológia is, és Pap Károly geológus professzor előadásai sem voltak gondolatébresztőek. Az új vidéki egyetemen viszont ott volt Soó Rezső, ez a lobogó fáklya, az új irányzat jeles képviselője, és ott volt Telegdi Roth Károly, az új szemléletű geológus, otthagytam tehát negyedéves koromban a pesti egyetemet. Nem árt egyébként, ha az ember több egyetemen is tanul, magam Berlinben is töltöttem egy szemesztert. Elmentem tehát Soó Rezsőhöz, negyedéves koromban fizetéstelen tanársegédnek. Egyik legidősebb tanítványa vagyok, de azután jöttek a többiek.

Soó Rezső ragyogó iskolateremtő egyéniség volt. A kérelhetetlen, fegyelmezett, hajszolt munkának volt a képviselője. Tőle sok mindent meg lehetett és meg kellett tanulni. Ilyen volt például az irodalmi tájékozottság. Ma ez — úgy látszik — szinte kiment a divatból, az idézés és a visszanyúlás az előzményekhez. Mindenki egy egészen friss témával kezd, amelyről azt hiszi, hogy teljesen új, és a régiakkal nem törődnek. Soó

Rezsőnél ez döntő kérdés volt. Hihetetlen irodalmi áttekintéssel és fantasztikus memóriával rendelkezett. Ő elsősorban íróasztalnál és herbáriumban dolgozott. Nála a terep és a laboratórium csak másodlagos volt.

*Mire alapozta akkor a munkáját?*

Bámulatosan tudta összegyűjteni a fejében, és szintetizálni a teljes irodalmat, kritikailag értékelve. Kitűnő kritikai érzéke volt, mindig a helyeset látta meg. Már idősebb korában előfordultak azonban tévedései is, olyan irányzatok felé is hajlott, amelyek már nem voltak előremutatóak. Fiatalabb korában azonban terepen is kutatott és gyűjtött anyagot, így pl. Kolozsvár környékén, a Balaton vidékén, a Nyírségben. Később zömben tanítványai tereperedményeire támaszkodott.

*Mégis, még mire alapozta ezt az elméleti munkát?*

Soó Rezső elsősorban rendszerező, szintetizáló elne volt. Egyrészt egyes növény-nemzetségek (így *Melampyrum*, *Rhinanthus*, *Alchemilla* stb.), vagy az orchideák hihetetlenül fajgazdag családjának a legmagasabb nemzetközi szinten való monografikus feldolgozásával, másrészt egyetemi előadásaihoz feldolgozott korszerű, legfrissebb irodalmi ismerete révén jutott el élete delén oda, hogy új növényrendszert alkosson. Jellemző, hogy az először egyetemi jegyzetben (1949), majd kézikönyv részletességű tankönyvben jelent meg 1953-ban. De nem egyedül ő volt az, aki ilyesmit alkotott — egy korszak megérte a szintézisre. Nem egyetlen nagy elméről van szó, ahogyan a felfedezéseket is sokszor nehéz egyetlen személyhez kapcsolni, nehéz az elsőbbséget megállapítani. Már korábban is, és egyidejűleg születtek például *Busch*, *Grossheim* vagy *Tachtadzsan* rendszerei.

*Jó, maradjunk tehát abban, hogy Soó rendszere az egyik legkorszerűbb volt. Miben nyilvánult meg a továbblépés?*

A régi rendszerek a filogenezist kevésbé vették figyelembe és minden hasonlósággal, konvergenciával egyben rokonságot is feltételeztek. Ezért több fejlődési ág csak fikció volt, feltételezés. — Összefoglalva: a korábbi alaktani rendszerek a növényvilág statikus állapotát, míg az igazi fejlődéstörténeti rendszer annak dinamikáját és dialektikus fejlődését tükrözteti vissza. Soó rendszerében a zárvatermőket 6 fejlődési ágazatba foglalja össze, ahol az egyes kétszikű forrtszirmú sorozatok azoknak a nyíltszirmú ágazatoknak a csúcán állnak, amelyekből származtak.

*Vagyis a valódi fejlődési sorokat próbálta felderíteni Soó Rezső a rendszerében?*

Igen, így van. Első Kossuth-díját egyébként Jávorkával együtt a Magyar növényvilág kézikönyvéért kapta, a másodikat fejlődéstörténeti rendszertanáért.

*Amennyire tudom, bizonyos fókig a Soó-féle rendszertant is meghaladta már a tudomány. Hol?*

A tudományban nincs megállás. Azt szokták mondani: aki nem hiszi, járjon utána, vagyis ha nincsen kellő számú kövület, fosszília, akkor esetleg egyes fejlődési vonalak kapcsolódása nem olyan tökéletesen bizonyított. Tehát még ma sincs világszinten befejezve ez a munka. A rendszer tovább épül, de a lényege marad, csak pontosítások vannak, alapvető változások már kevésbé várhatók. De módszertanilag is van továbblépés.

*Mit tart Soó Rezső legfontosabb munkájának?*

A hétkötetes nagy művét, hiszen ebben benne van minden új eredménye, minden lényeges új gondolata, egész élete munkássága. Tudományos irányzat szempontjából viszont azt, hogy megalapította a debreceni magyar növényföldrajzi, ill. fitocönológiai, növénytársulástani iskolát. Ezért neveztem Őt avantgardenak, mert akkor ez a nemzetközi kutatás élvonalában korszakváltás volt nálunk is. Ez a fő érdeme szerintem Soó Rezsőnek. Ahogyan Jávorka Sándornak a flóraművei, egy korszaknak a lezárása.

*Itt megint nagyon találó az obelisz, illetve fáklya hasonlat.*

Igy van. Soó Rezső világított, számos tanítványa volt. A mai vezető kutatók, illetve a ma már nyugdíjba mentek között sok a Soó-tanítvány. De ezek zömben olyan egykori tanítványok, akik elágazó irányban vitték tovább az iskolát. Mármint Soó Rezső, amíg az ő irányában haladt valaki, addig a legmesszebbmenően segített, amikor azonban az már az új irányba „hajlott” el, akkor szubjektíven kritizált. Ilyet Jávorkánál sohasem lehetett tapasztalni. Éppen most vettem elő 1929 és 1944 közötti levelezésünket. Itt is vannak Soónak olyan levelei, ahol érezhető a sorokban a sértődés, szemrehányás, ha valami új, nem az ő elképzeléseinek megfelelő gondolatról, eredményről volt szó. Jól megkritizálta Felföldy Lajost, Ubrizsy Gábort is, akik például az agrocönózisok irányában tértek el. Hozzáteszem: bár ezek a kritikák elfogultak voltak, mégis hozzájárultak a további fejlődéshez, még jobb munkára ösztönöztek. Magam is hálás vagyok Soó Rezsőnek, hogy engem is alaposan és többször megkritizált.

*Őn is „elhajló” volt?*

Igen, én az ökológia felé mentem, és persze magam is kritizáltam őt. Saját személyemet illetően: úgy gondolom, összekötő kapocs vagyok a régi extenzív ökológia, cönológia és az új intenzív, korszerű ökológia között. Ma ugyanis ismét korszakváltásnak lehetünk tanúi.

*Vajon a kritikák a szakmára korlátozódtak, vagy személyes érzelmeket is belevitt?*

A vita meg tudott maradni lényegében szakmai szinten. Folytak nagy viták a század elején is, Herman Ottó például nagy vitatkozó volt, de akkor szinte személyes gyűlölködésig ment a vita. Szerintem mai életünknek — mármint tudományos életünknek — nagy hiányossága, hogy szinte elhaltak a széles körű szakmai viták.

*Mi lehet ennek az oka?*

Lehet, hogy nincsenek erre vonatkozóan kellő ismereteim, mert nyolcadik éve nyugdíjban vagyok, és nincsen olyan kiterjedt kapcsolatom a fiatalsággal, de aktív működésem utolsó tíz éve alatt úgy láttam — például a Botanikai Szakosztályban, általában a botanikai területen, de más tudományterületeken is —, hogy ma túlzott a szakosodás, a specializáció. Egészen szűk területre korlátozódik a munka, és ide fektetnek minden erőt, úgy gondolják, így lehet leghamarabb új eredményeket elérni. Ez viszont a látókör erős beszűkülésével jár. Az Akadémián általános jelszó — de sajnos elsősorban ma is csak az, mert a gyakorlatban nem valósul meg olyan mértékben, ahogyan azt kívánnánk — az interdiszciplináris együttműködés. Az lenne a helyes, ha sokkal gyakrabban teamek állnának össze egy-egy témában, és különböző területek szakértői dolgoznának ugyan-

azon a problémán. E helyett viszont a kutatók gyakran bevonulnak a maguk kis fellegrárába és nem érdekli őket az, hogy mások mit csinálnak. Egy kicsit hozzájárul ehhez tudományos minősítési rendszerünk is, mert az egyéni publikációk hangsúlyozásával háttérbe szorítja a team-munka, a kollektív-társzerzős munka jelentőségét. A fiatalok inkább arra törekednek, hogy minél több legyen az egyéni publikációjuk.

*Annak idején, a Soó-iskola idején megvolt ez a kritikai szemlélet?*

Igen, a kritika, méghozzá a szabad kritika, és a „nem haragszom rád a kritikáért”. És — persze lehet, hogy ebben sokan nem értenek velem egyet — ez a szellem megvolt még az ötvenes években is, legalábbis szűkebb tudományterületemen, a botanikán belül. Ezt nem befolyásolta a korszak „merevsége”, bár néha a vitáknak „tűzijáték” jellegük volt. Különben az angolszászoknál bevett szokás, hogy akár egy egyetemi hallgató is megkritizálhat egy egyetemi tanárt. Ha hülyeséget mondott, akkor persze leégett. Viszont a fiataloknak, éppen azért, mert még nincsenek olyan széles ismereteik, megrögzött nézeteik, hirtelen kiugorhat valamilyen helyes, jó, váratlan új gondolatuk. Igen nagy viták zajlottak le, nyilvános viták, közösségben. Persze lehet, hogy elfogult vagyok, mert ezt az életet éltem, de nagyon sajnálom ezt a ma terjedő bezárkózást, hiszen azért *érdekes az is, amit más csinál*.

A szakmai beszűkülésért, szakmai elidegenedésért, mint általában a társadalmi elidegenedésért az én meggyőződéseem szerint elsősorban nem a közösség a felelős, hanem az illető személy, az egyén, és csak másodsorban a társadalmi környezet. Az egyéni felelősség elkenése különben is káros. No, de vannak szerencsére szép számmal jó példák, kitűnő együttműködő kollektívák, teamek is. Ma már olyan magasan kiemelkedő egyéniségek, mint amilyen Jávorka Sándor vagy Soó Rezső volt, nemigen akadnak. Egy-egy kollektíva vezetője, irányítója inkább „primus inter pares”. A magam személyét illetően mindenkor hálás szívvel őrzöm két nagy tanítómesterem emlékét. Közös munkahelyen Soó-val öt évet (a Debreceni Egyetemen és az Akadémia első Biológiai Osztályán), Jávorkával 20 évet töltöttem (a Természettudományi Múzeum Növénytárában). Most nyugdíjban — szabadulva a kényszerű adminisztrációtól — szakmai területen intenzíven tovább dolgozva, hálásan fogadom az engem lakásomon felkereső volt munkatársaimat is Vácrátóról. Ott az Akadémia Botanikai Kutatóintézetében 23 éven át működhettem mint vezető, most pedig tudományos tanácsadóként dolgozom tovább.

**Egyed László**

## GRÓH GYULA\*

A 100 éve született Gróh Gyula emlékét idézve elem tűnik a jovialis, alacsony, kissé zömök férfi, kit kollégái és barátai „kis” Gróhnak becéztek, és akivel már kora ifjúságomban kapcsolatba kerültem. Mint a műegyetem vegyészmérnöki karának másodéves hallgatója a tudományegyetemen is felvettem vendégindexszel néhány magántanári előadást, köztük Gróh Kémiai mechanika c. kollégiumát, melyből kollokváltam is. A vizsga a professzor akkori intézetében, az Állatorvosi Főiskolán barátságos beszélgetés formájában zajlott le és bizony akkor nem sejtettem, hogy valaha utóda leszek.

Később, midőn 1937-ben *Buchböck* professzor volt intézetét vette át a tudományegyetemen, az ott működő magántanárokat, közöttük magamat is, változatlanul támogatva, lehetővé tette, hogy továbbra is disszertációsokat foglalkoztassunk. A háború után kapcsolataim vele, sőt az egyetemmel is több évre megszakadtak és csak akkor éledtek újra, amikor 1950 tavaszán az általa vezetett Általános Kémiai Intézethez intézeti tanárrá nevezték ki.

Jelentkezésemet barátsággal fogadva kb. ezeket mondta: Igen örülök, hogy éppen te kerültél ide és nem más, de tudom azt is, hogy most, amikor végre találtak egy posszibilis utódot, az én időm lejártához közeledik, és előbb-utóbb ki fogják adni az utamat. Meglepett ez a kijelentés, de hamarosan tapasztalnom kellett, hogy nem volt grata persona az egyetem akkori urai szemében, kik a hatalmat főként a személyzeti és tanulmányi osztályokon át gyakorolták. Súlyos konfliktusokkal terhes volt körülötte a légkör, és valóban, néhány hónappal később máról-holnapra nyugdíjazták, jó egy évre rá el is hunyt.

Hozzájárultak ugyan ahhoz, hogy temetésén az egyetem képviselőjében részt vegyek, de búcsúbeszédet nem mondhattam. Engedtessek meg, hogy ezt most pótoljam.

\*

Gróh Gyula 1886. január 16-án Esztergomban született. Ifjúsága nem volt napsugaras: apja sokgyermekes, igen kis fizetésű tisztviselő, akinek küzdelmes gondot okozott gyermekei iskoláztatása. Tizennégy éves korában árvaságra jutott, és ez időtől kezdve saját magának kellett fenntartásáról gondoskodnia. A gimnáziumot nem folytathatta, ehelyett a budapesti Technológiai Intézetbe sikerült beiratkoznia, ahol a létért való küzdelem közben végezte tanulmányait. Szabadidejében, a nyári szünetekben gyakran és vegyészeti üzemekben dolgozott.

A tanfolyamot 1904-ben fejezte be, és akkor az a szerencse érte, hogy az Állatléttani Intézetben segédvegyéshi álláshoz jutott. Ez megteremtette a bázist további fejlődéséhez. Egy év alatt letette a hiányzó három gimnáziumi osztály vizsgáit, majd az érettségit és ezzel megnyílt előtte az egyetemi továbbképzés lehetősége. A budapesti egyetem ből-

\* Az MTA Kémiai Tudományok Osztálya 1986. január 14-én tartott emlékülésén elhangzott megemlékezés.

csészeti karára iratkozott be, ahol — a tanuláshoz szükséges órákat a hivatali elfoglaltságán túl rendelkezésre álló időből merítve — 22 éves korában megszerezte a bölcsész-doktori oklevelet.

1914-ben az Állatorvosi Főiskola — ma egyetem — vegytani tanszékének tanárává nevezték ki, ahol több mint 20 esztendőt töltött. 1935-ben a Műegyetem Általános Kémiai Tanszékének vezetését vette át, majd alig két évre rá, 1937-ben a budapesti Egyetem Bölcsészettudományi Karán Buchböck utódaiként a Kísérleti és Fizikai Kémiai Intézet igazgatója lett. Több mint tíz éven át működött e karon, legutóbb mint a volt II. sz. Kémiai Intézetből átszervezett Általános Kémiai Intézet vezetője. 1950-ben történt nyugdíjazása után tevékenységét az Országos Gabona- és Lisztkísérleti Állomás keretében, gyakorlati jelentőségű problémák tudományos megoldásának szolgálatába állította, és már rövid működése alatt is számos kérdés kutatását sikerült megalapoznia.

Egészségi panaszokkal 1951 novemberében négy napra tervezett klinikai kivizsgálásra vonult be, de betegsége miatt nem kelt fel többé.

E rövid életrajzi adatok sok évtizedes egyetemi oktató-kutató munkásságot takarnak. Mint főiskolai, majd egyetemi tanár a hallgatók generációit nevelte fel, kiváló előadó volt, jól kidolgozott, gördülékeny prelegálására szívesen emlékeznek vissza azok — bár számuk az idő múlásával egyre fogyatkozik —, akik óráit látogatták.

Korán felismerte, hogy az előadott anyag csak akkor válik a hallgatókra valóban gyümölcsözővé, ha azt megfelelő tankönyv támasztja alá. Kis tankönyvei az „Általános Kémia”, a „Szervetlen Kémia” és a „Szerves Kémia” évtizedeken át közkezen forogtak és számos kiadást értek el. Így az „Általános Kémia” 1955-ben a nyolcadik — posztumusz — kiadásban látott napvilágot és német, olasz, valamint török nyelvű változatai is népszerűségnek örvendettek a külföldi olvasók körében. Emlékszem, hogy mikor a tízes években mint gimnazista a kémia iránt érdeklődve — akkortájt a gimnáziumban kémiát nem tanítottak — bevezető könyvet kerestem, mindenki a Gróh-féle könyveket ajánlotta nekem, és így e könyvek voltak azok, melyek számomra — és valószínűleg sok kortársam számára is — még jóval az egyetemi tanulmányok előtt a kémiába való bepillantás útját megnyitották. Nagy értékük volt e könyveknek, hogy bár tartalmuk az idők során megújult, vastagságuk nem nőtt: a szerző bölcs önmérsékletéről téve tanúságot az anyag halmozása helyett inkább a kiválasztásra és a tökéletes megvilágításra törekedett. Könyveit kifejezetten a kémiával alapfokon foglalkozók, illetve azt melléktárgyként művelők igényeinek kielégítésére szánta.

Súlyos hiányossága volt régebbi egyetemi oktatásunknak a megfelelő fizikai-kémiai tankönyv hiánya. E hiányt felismerve kezdeményezte és közreműködésével támogatta a Gróh, Erdey-Grúz, Schay, Náray-Szabó-féle munka megszületését. A kémia középfokú oktatásának célját szolgálta a „Bepillantás a kémiába” c., 1950-ben megjelent könyve is.

De nemcsak a tankönyvirodalom, hanem az oktatás szervezésének területén is igyekezett a munkát javítani. Midőn tevékenységét az egyetemi bölcsészettudományi karra tette át, első észrevétele az akkor még fennállott ún. „tanszabadság” helytelen értelmezéséből eredő tanulási szervezetlenség és az ennek eredményeként mutatkozó igen fogyatékos tudás megállapítása volt. Hiszen a hallgató ekkortájt — legalábbis elvben — egyetlen kollokvium vagy vizsga letétele nélkül juthatott el a doktori szigorlatig. A bajok elhárítására — elsősorban saját szakmáját szem előtt tartva — az egyetemi vegyészképzés korszerűsítésére törekedett. Széki Tibor kollégájával együtt sürgette a kollégiumok, gyakorlatok kötelező előírását, valamint a kötelező vizsgarendszer bevezetését. Noha a vegyészképzés reformjára irányuló törekvések akkoriban csak nehezen jutottak előre, annál nagyobb örömmel láthatta, hogy a háború befejezése után az általa is oly fontosnak ítélt reform hivatalos programmá vált, és szélesebb körben s nagyobb perspektívában valósult meg, mint azt valaha is remélni lehetett volna.

Az egyetemi pálya azonban annak művelőire nemcsak oktatási, hanem tudományos, kutatási kötelezettségeket is ró. Gróh Gyula a tudomány művelése terén is maradandót alkotott, minek letéteményese 100-nál több tudományos dolgozata, valamint az a kb. 60 disszertáció, amely vezetése és irányítása alatt készült.

Tudományos működése három témacsoportra tagolható. Az Állatéletteni Intézetben betöltött munkaköréből adódó publikációk után figyelme a fizikai kémia felé irányult, amihez ösztönzést az a féléves berlini tartózkodás adhatott, melyet *Nernst* világhíré intézetében töltött. A radioaktivitásnak a század elején kifejlődött nagyjelentőségű területe keltette fel érdeklődését. *Hevesy György*-gyel együtt dolgozva elsőnek alkalmazták a radioaktív indikáció módszerét az ionok öndiffúziójának meghatározására olvadt fém-ólomban. Méréseik szerint olvadt ólomban az ólom diffúziós sebessége nem nagyon különbözik más fémekétől, viszont szilárd ólomban a radioaktív ólom diffúziója nagyságrendekkel kisebb idegen atomok, pl. az arany diffúziójánál. Ez volt az első metallográfiai alkalmazása a nyomjelzéses technikának, amelyért később Hevesy Nobel-díjat kapott, és amelyet a fizikai kémia, sőt a biológia számos problémájának megoldására is felhasználtak.

Másik kutatási iránya a kémiai kinetika területén mozgott. Disszertációja az acet-aldehid klórral és ceri-ammóniumnitráttal való oxidációjának sebességére vonatkozó eredményekről számolt be. Ugyancsak kinetikai vizsgálatok vezették annak a kérdésnek a tisztázására, hogy mi okozza a jó különböző oldószerekben való oldásakor észlelt színváltozást. E kérdésről több dolgozatot közölt.

Életének utolsó két évtizede — a harmincas évektől kezdve — a fehérjék kémiai felépítésének kutatására esett. Különbőféle denaturált fehérjék oldatának abszorpciós spektrumait vizsgálta. E kísérletek eredménye az volt, hogy az egyes fehérjék optikai viselkedésében olyan jellemző különbségeket lehet észrevenni, amelyek semmiféle egyéb fizikai vagy kémiai vizsgálattal nem mutathatók ki. E különbségekből a fehérjemolekulák addig nem ismert finom szerkezetére remélt bepillantást nyerni — az aminosav szekvencia akkor még ismeretlen volt —, és sok munkatársat és még több munkát állított rá az észlelt jelenséget minden oldalról megközelíteni igyekvő tapasztalatok gyűjtésére.

Ezek a munkálatok lényegükben meddőkk maradtak. A célkitűzésnek a realitása is vitatható, hiszen Gróh maga nemegyszer nyilatkozott úgy, hogy ez a kutatás a fényévnnyi távolságban levő célt csak méterekkel közelítheti meg.

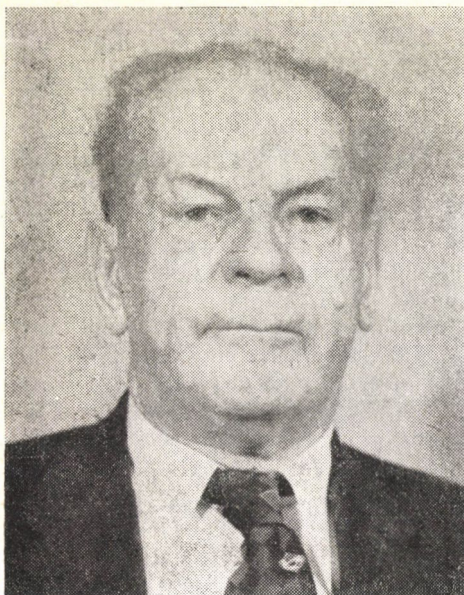
A felsorolt irányok mellett tevékeny szelleme semmi olyan területet nem került el, amely útjába akadt és amely segítségére igényt tartott. Így találkozunk kolloidkémiai témát tárgyaló dolgozattal, az ipar számára kidolgozott és forgalmazott készítményekkel és végül, nem utolsósorban azokkal a kezdeményezésekkel, amelyeket legutolsó munkahelyén indított el és melyek célja a gabonatermékek gyártása során keletkező hulladékoknak, pl. a korpának újszerű hasznosítása volt.

Tudományos és közéleti működésének jellemzésére még csak annyit, hogy a Magyar Tudományos Akadémia 1927-ben választotta tagjai sorába, 1942-től elnöke volt a Magyar Kémikusok Egyesületének, 1945-től rövid ideig a nagymúltú Természettudományi Társulatnak. Számos külföldi útján: így Bécsben, Koppenhágában, Párizsban és Londonban több ízben számolt be az illetékes szakkörök és egyesületek előtt kutatásainak eredményeiről.

Gróh Gyula több mint három évtizedig oktatott és kutatott. E hosszú idő során a magyar vegyészeknek jóformán minden korosztálya érintkezésbe került vele, akik kegyelettel emlékeznek a magyar tudomány és felsőoktatás sokoldalú, hangyaszorgalmú munkatársára.

Lengyel Béla





MAJOR MÁTÉ

1904—1986

Nehezen lesz megszokható az a valóság, hogy jelen idejű s jövődő — feltehetően nem fogyatkozó — építészeti kérdőjeleinkre Major Máté már nem ad feleletet —, bár vigasztaló s bátorító gyanúm, hogy a fizikai elmúlással perlekedve, egész élete, habitusa példájával s írásaival mégis képes lesz a túlélő válaszadásokra is. Gyakorló építészek

indul pályáját — az előbb kényszerű, majd nagyon is tudatos — iránymódosítások valójában sohasem térítették el az építészet aktuális napi-köznapi problémáitól, elméleti tevékenységét olyasféle szolgálatnak tekintette, amelynek hasznosságát és épített tér materiális és szellemi értékeivel lehetett és kellett mérni: — munkásságának lenyűgöző alázata éppen ezáltal emelkedik példaerejűvé. Legutolsó, 1985-ben megjelent könyve, „*A mindig megújuló építészet*” előszavában írja: „... minden gyakorlat mögött valamiféle elmélet működik és minden elmélet valamely gyakorlatnak az elmélete, és annak meg ennek a viszonyában a gyakorlat szerepe az elsődleges.” Gyanítom, hogy Major Máté mindenkori érdeklődésének tárgya elsősorban e gyakorlat erkölce volt, az hogy egy adott kor adott társadalma — jelesül a mi szocialista társadalmunk — tér-érdekeivel kapcsolatos cselekedeteit önnön építészete — etikai alapon is — miként optimalizálhatja. Ez az optimum-keresés állította fiatalon az ún. „új építészet” mellé; a modernizmus hazai területfoglalásának tevékeny és meghatározó aktivistája lett. Korán lett marxista is, — s az általa megértett és vállalt társadalmi-politikai eszmék is az építészet mindenkori szociális tartalma s e tartalomból következő igények kutatása irányában tendáltak cselekedeteit. Természetes tehát, hogy a Bauhaus tetteiben és hitvallásaiban sem e mozgalom formaforradalmára ragadja meg, hanem az emberszolgálatú *funkció* sallangmentesítése, lélegzethez juttatása, — azaz az építés valódi, megfogalmazható célja.

Major Máté tudatában a társadalom és építészet összefüggései legeggyértelműbben a mindenkori építettő kilétében, hovatarozásában fejeződnek ki, abban, hogy „ki az építettő, kinek épít, kivel, kikkel épített, terveztet, kiviteleztet, miből, milyen anyagi forrásokból, és mit épít, milyen igényt akar ezzel az építészettel kielégíteni és mit akar vele elmondani; ... a társadalomban, a termelésben ember és ember milyen kapcsolatba lép egymással, ki dolgoztat kivel?” Furcsa torzulata korunknak, hogy az építészet ilyesfajta vizsgálata fél évszázadon át folyamatos, eleven progresszió maradt; az a 30-as évek közepén, a modernizmus hazai beágyazódása idején, az az 50-es évek torz újhistorizmusa mellett, s az ma is — tétova — útkereső eklektikus-technicista építészetünk eszmei és materiális káoszában.



Major Máté keserű tragédiája — de megingathatatatlanságának legenda-bölcsője is —, hogy az általa olyannyira várt társadalmi rend kérdőjelezte, vétőzta meg nagyot tévedő igaztalansággal szakmai hitvallásának hitelét. S valljuk meg, igazából haláláig végigkísérték ezek a vétők, akár új településeink — tömeges lakásépítésünk — funkciótformát vulgarizáló kommersz szériatermése és a modernizmus fundamentumai közé tett hamis egyenlőségjelekre hivatkozóan, akár legújabban megélt évtizedünk oly sok teóriát produkáló, s megint csak a modernizmussal perelő „formaforradalma” eszméiből születően. Az újhistorizmussal szembeszállván, látszólagosan s taktikusan a múltba fordította visszavonulását, ekkor írt építészettörténete az első e tárgyú egyetemes, dialektikus és történeti látásmódú, marxista írásmű. Egyetemi előadásai mindenkor az adott kor egészét vizsgálták — gazdasági állapotokat, történelmet, kultúrát, társadalmat —, s az építészetet mindezek újratermékenyítő gyümölcseként. Az összefüggések e szövetéből táplálkozó építészettörténet sohasem vált teoretikus absztrakcióvá — benne a *tér*, az épített tér a társadalom anyagiassult akarataként lett érzékelhető, függetlenül kor szerinti évszámaitól. S mert napjaink építészetiében ez a társadalmi akarat egyre kevésbé ismerhető fel, Major Máté perelő hangja is megkeményedett mindazokkal a tendenciákkal szemben, amelyek ez akarat karakterét fedni, puhítani, deformálni látszottak. Nem igaz azonban, hogy önmagában deformációnak tekintette a formálás igényének reneszánszát. Éppen legutolsó könyvében volt képes — immár túl a nyolcvan éven — meghaladni teóriájában a bauhausi iskola — és a saját esztétikai elveit; — a „túlformálás” szükségességének elfogadásával kitérve az „új építészet” kapuit a szellemi, emocionális szükségleteknek. „Az ember, a társadalom . . . általában nem elégszik meg azzal, hogy csupán a szó szűkebb értelmében vett használati tárgyat építsen magának, valami többre törekszik, a használat fogalmát ki akarja szabadítani szokványos anyagi értelmezésében rögzített korlátai közül és kitérítja a szellemi szférák felé . . .” írja a „*Mindig megújuló építészet*”-ben. A magyar építészet nagy vesztesége, hogy ez a gondolata nem terebélyesedhetett tovább.

Szakmaszeretetéből származhatott az az erő, amely felöltötte szervezői munkásságát — előbb a felszabadulás után újjáéledő építészeti tervezés új formáinak megfogalmazásáért az építésügy vezető posztjain dolgozva, később a Magyar Építőművészek Szövetségének elnökeként tevékenykedve, s tagja volt az Union Internationale des Architectes végrehajtó bizottságának, főszerkesztője a Magyar Építőművészet c. folyóiratnak. A Műszaki Egyetemen 1948 óta adott elő, 1949-ben már tanszékvezető egyetemi tanár, 72-től az Építészettörténeti és Elméleti Intézet igazgatója. 1949-ben az MTA levelező, majd 1960-tól rendes tagja lett. Számos akadémiai bizottság elnöke, tagja. Munkásságát hazai és nemzetközi elismerések fémjelzik, többek között a Kossuth-díj, az Akadémiai Aranyérem és a Herder-díj.

Major Máté élete egy világnézet okos képviselője — az „emberség” szilárd képlete. Nem házai által — ilyen, sajnos kevés született —, a hasznos, önépítő gondolkodás révén maradt mindig gyakorló építész. Ezért lehetett megérteni.

Finta József

#### FŐBB MŰVEI

Építészettörténet. 1. köt. Ősközösségi és rabszolgatartó társadalmak építészete. Építésügyi Közlemények, 1954. 308.; 2. köt. Feudális társadalmak építészete. Műszaki Könyvkiadó, 1955. 512.; 3. köt. Tőkés és szocializmust építő társadalmak építészete. Műszaki Könyvkiadó, 1960. 589.

Geschichte der Architektur. 1. Die Architektur der Urgemeinschaften und Sklavenhaltergesellschaften. Henschel Verlag, Kunst und Gesellschaft. Berlin, 1957. 400.; 2. Architektur des Feudalismus. Henschel Verlag, Berlin, 1958. 660.; 3. Die Entwicklung der

- Architektur von der französischen Revolutions bis zur Gegenwart. Akadémiai Kiadó, 1960. 600.
- Pier Luigi Nervi. Akadémiai Kiadó, 1966. 25.
- Az építészet sajátsszerűsége. Akadémiai Kiadó, 1967. 112.
- Az építészet új világa. Tanulmányok. Magvető, 1969. 655.
- Amerigo Tot. Corvina, 1971. 40.
- Goldfinger Ernő. Akadémiai Kiadó, 1973. 27.
- Új építészet, új társadalom 1945–1978. Válogatás az elmúlt évtizedek építészeti vitáiból, dokumentumaiból. Válogatta és szerkesztette Major Máté, Osskó Judit. Corvina, 1971. 491.
- Vágó Péter. Akadémiai Kiadó, 1982. 26.
- Geschichte der Architektur. Akadémiai Kiadó—Henschel Verlag, 1984. 1. köt. 718.; 2. köt. 667.; 3. köt. 718.
- A mindig megújuló építészet. Építésügyi és Tájékoztatási Központ, 1985. 141.



HALÁSZ OTTÓ

1927–1986

Eredményekben gazdag, termékeny életének ötvenkilencedik évében távozott el közülünk Halász Ottó egyetemi tanár, a Magyar Tudományos Akadémia levelező tagja, Akadémiánk VI. Osztályának elnökhelyettese. Súlyos betegsége tudatában sem adta fel a reményt, élete utolsó óráiban is a kar, a tanszék, a laboratórium gondjai foglalkoztatták. Nem hagyott maga után semmit sem rendezetlenül. Az elmúlt hónapokban is nagy tudással, tapasztalattal irányította a „Stability of Steel Structures” nemzetközi konferencia szervezőbizottságának munkáját. A konferencia, melyet ez év őszén — Halász Ottó nemzetközi elismertsége és tekintélye eredményeként — másodízben szerveznek hazánkban, már csak tiszteletét róhatja le a kiemelkedő jelentőségű alkotó tudós gazdag munkásságának eszmei emlékművénél.

1927. október 24-én született Budapesten. A műveltséget és a mérnöki munka tiszteltét szüleitől kapta. A tágabb, embertelen társadalmi környezetben is emberséges gondolkodást szintűgy. A Kölcsey Ferenc Gimnázium kitűnő tanulója a Budapesti Műszaki

Egyetem Mérnöki Karának is kiváló hallgatója lett. Harminchat évvel ezelőtt szerezte meg jeles minősítésű mérnöki oklevelét, de már 1949-ben tanársegédként az Egyetem I. sz. Hídépítéstani, majd Acélszerkezetek Tanszékén találjuk. Oktatói és kutatói képességei szinte egyidejűleg bontakoztak ki. Megértés és együttérzés jellemezte kapcsolatát a hallgatókkal, alapos felkészültség, nagy elméleti és tárgyi tudás, következetes gondolkodás kutatói munkásságát. Az aspirantúra éveit követően készített kandidátusi értekezése (1955) nemzetközileg is nagy figyelmet keltett. A Szovjetunió Tudományos Akadémiájának Közleményeiben közzétett dolgozat igényes fogalmazása, szigorú és tömör érvelése, matematikailag is szép mondanivalója világszerte tekintélyes szerzővé avaták az 1956-ban kandidátusi fokozatot szerzett fiatal tudóst. Az önmaga felé magasra állított mérce — és nem teljesítményhiány — lehetett az oka annak, hogy a tudomány doktora fokozatot csak húsz évvel ezután szerezte meg. Hogy minden bizonnyal így volt, azt a közben eltöltött két évtized gazdag kutatói munkássága bizonyítja.

Sokoldalú munkássága — melyet nem lehet egyszerűen beskatulyázni — a műszaki képlékenységtan, a szerkezetállékonyság és a méretezésméletek tudományterületén mutat sűrűsödési pontot.

A műszaki képlékenységtan — a kontinuummechanika vizsgálati módszereitől eltérően — a gyakorlati tapasztalatokat megvalósító modellekkel dolgozik. Két fő modellje a rugalmas-képlékeny és a rugalmas-merev elemek kapcsolásával jön létre. Ilyen modellek alkalmazását — példának említve a vasbeton szerkezetek (közöttük a lemezek) határegyensúlyi állapotának leírását — a valóságos szerkezeten végzett roncsolásos vizsgálatok eredményei igazolják. Az úgynevezett határegyensúly elmélet egyik alaptételének alkalmazása vasbeton lemezekre képezi Halász Ottó egyetlen idevágó dolgozatának tárgyát. Ebben a tárgykörben ezt a tizenhárom oldalas művet tömörségben, eleganciában és mondanivalóban aligha lehet fölülmúlni! Az a logikus felismerés, miszerint az egy-paraméteres teher szélsőértéke akkor léphet fel, ha a haránt elmozdulások  $z$ -vel jelölt függvénye pontról pontra csak az egyik főirányban görbült (vagyis a másik főirányhoz nem tartozik hajlítónyomaték), lehetővé tette, hogy megadja a törésképek differenciálegyenletét. A harántegyensúlyhoz tartozó paramétert a kerületi feltételeknek megfelelő megoldások közül a legkisebb törési paramétert adó törésképek adja.

A gyakorlati tapasztalatokat megbízható, elméletileg helytálló — és ezért is — matematikailag kezelhető modellalkotás egész munkásságát jellemzi. Vonzónak tűnő, de öncélú kutatási feladatot se magának, se másnak nem adott. Amikor élete fő működési területére — az acélszerkezetekre — összpontosult munkássága, nagy fogékonysággal választotta ki azokat a nem kellően feltárt összefüggéseket, melyek tisztázása — jól tudta — szép feladat is, de népgazdasági előny hordozója is. Ma már világosan látható, hogy az acélszerkezetek alkalmazásának, tervezésének, gyártásának látványosan gyors fejlődése a stabilitásméletek, a műszaki képlékenységtan és a tervezésméletek fejlődése nélkül lehetetlen lett volna. A karcsú, a teherbíró képességhez viszonyítottan minimális acélmennyiséggel készülő szerkezetek a hagyományostól eltérő kihajlási, kifordulási és horgulási jelenségeket mutattak. Az is világossá vált, hogy a szerkezet tehernövekedés alatti állapotváltozásának kritikus pontjai nem jelentik egyúttal a teherbíró képesség megszűnését, még kevésbé a progresszív összeomlás közvetlen veszélyét. Halász Ottó jól tudta, hogy nem lényegtelen részproblémák megoldása akkor jelent igazi eredményt, ha a műszaki tervezők részére készül szabályzatokba, irányelvekbe építve elfogadható biztonságú, anyagot, gépet, energiát, munkaerőt jól hasznosító szerkezetek tervezését teszi lehetővé.

Életének itt vázolt mérnöki-kutatói szilárd vezérfonalára kapcsolódott — nemcsak díszként, hanem mintegy erősítve — sok szép egyéni vagy munkatársaival közösen elért eredménye. Közülük néhányat említenénk.

A Shanley-féle jelenség egy lehetséges általánosításaként mondta ki Halász Ottó doktori értekezésében — és adott esetre bizonyította —, hogy az úgynevezett képlékeny csuklók nem egyértelmű viselkedése miatt stabil egyensúlyi helyzetben is létrejöhet az egyensúly elágazása. Bevezette a viszonylag merev szerkezetek fogalmát, mely szerkezetknél a képlékeny teherbírás kimerülése az elsőrendű elmélet alapján kialakuló folyási mechanizmus létrejötte után következik be. Nevéhez fűződik az acélszerkezetek képlékeny méretezésére szolgáló első hazai szabvány megalkotása is.

Behatóan foglalkozott a könnyűszerkezetek körében jelentkező stabilitási jelenségekkel. A vékonyfalú szerkezetek méretezésénél alkalmazott eljárások, a kezdeti pontatlanság, kezdeti görbülség számításbavételének kezdeményezője volt. Mai, számítástechnikára orientált szemmel nézve a valószínű kezdeti pontatlanság ténye vagy feltételezése inkább előny, mint hátrány. A számológép ugyanis „szívesebben” számol végig egy állapotváltozási folyamatot, mint egy közbenső állapothoz rendelt sajátérték-feladatot.

Halász Ottó azok közé tartozott, akik korán felismerték a számítástechnika adta lehetőségeket és főleg azt, hogy a keletkező előnyöket csak szemléletváltással, a klasszikustól eltérő modellek alkalmazásával lehet elérni. Életének utolsó heteiben került elfogadásra az az új acélszerkezet-méretezési szabványjavaslat, amely e gondolatokat magába foglalja. Lehetővé teszi a tervezőnek a hagyományos vizsgálatot, de megengedi az igényesebb, számítástechnikai felfogású „imperfekt modell” vizsgálatát is.

Halász Ottó hosszú időre emlékezetes akadémiai székfoglaló előadását újra olvasgatva megdöbbenve vesszük észre benne a tervezés-elméleti iránymutatást, a tudós-tanár, a kutató-mérnök végrendeletét. A fejlődés útja mostanában bontakozik. Halász Ottó gondolatvilágát megértve a jövő tennivalóinak sora kézzelfoghatóan természetes és bonyolultsága dacára is egyszerűnek tűnik. A program rugalmas, az Ő szemléletében is alternatívákkal válik hajlékonyá. Fő pillérei: a tartószerkezet múltját-jövőjét leíró állapotváltozási tér, a szerkezeti elemek vagy fontos (olykor kritikus) résztartományok kontinuummechanikai szigorúságú elemzése és végül a teljes modell feltételezéseit igazoló (vagy cáfoló) valóságos méretű szerkezeten végzett mérés. A program minden része elbírja (olykor igényli) az összefüggések laboratóriumi feltárását vagy a számítógépes szimulációt.

Halász Ottó egyik (talán utolsó) portré-fotóját nézve nehéz eldönteni, jól ismert arcán mi uralkodik. A jövőbe látás bölcsessége, enyhe szomorúság, de nem keserűség, megőrt tekintet, szelíd szerénység és egy egészen halvány mosoly. És ilyen volt ő valóban! Nemcsak értette, tervezte a jövőt, nemcsak tudományos végrendeletet hagyott hátra, hanem kiváló, általa nevelt munkatársak nagyszerű csapatát. Ez a csapat biztosíték a program teljesítésére. Tagjaiban az a tisztelet, szeretet él Halász Ottó iránt, amilyen tiszteletet Ő tanúsított nagyszerű mesterei iránt.

Emberi tulajdonságai, kiemelkedő szakmai-tudományos értékei átlagosnál jóval magasabb általános műveltséggel párosultak. Szelleme fogékony volt irodalomra, művészetekre. Kedves egyénisége mellett ez tette sokak, sokunk számára társaságát élvezetessé — hiányát örökre pótolhatatlanná.

Szabó János

Görömbei András:

## Sütő András

Az idei könyvhéten jelent meg az Akadémiai Kiadó Kortársaink sorozatában Görömbei András legújabb tanulmánykötete: a mai erdélyi magyar irodalom sokak szerint legkiemelkedőbb, mindenestre valószínűleg legismertebb alkotóját, Sütő Andrást bemutató monográfiája.

Görömbeinek Sütő munkássága iránti figyelme nem újeletű: már 1974-től jelentek meg folyóiratokban — előbb az Alföldben, majd a Tiszatájban — Sütő egyes műveiről írott kritikái. Ez azért is mondható természetesnek, hiszen mindazok számára, akik behatóan foglalkoznak a mai, határainkon túli magyar irodalommal, kikerülhetetlen Sütő András munkássága. Márpedig Görömbei egyike azoknak az irodalomkutatóinknak, akik a környező országokban élő magyar nemzetiségek irodalmára különleges figyelmet fordítanak. Ezt bizonyítja eddig megjelent munkáinak túlnyomó része is: ő írta meg „A csehszlovákiai magyar irodalom 1945–1980”-ig ívelő történetét, majd — a Romániában megjelent Kántor–Láng-féle romániai magyar irodalomtörténet folytatásaként, *Bertha Zoltánnak* közösen — feldolgozta „A hetvenes évek romániai magyar irodalmá”-t is. De ezek — az inkább az irodalom iránt érdeklődő nagyközönségnek szóló művek — mellett Görömbei a szerzője a „Napiaink nemzetiségi magyar irodalmi” című tanári kézikönyvnek, egyúttal szerkesztője az ehhez a kötethez kapcsolódó szöveggyűjteménynek. Ugyancsak ő írta az 1980-ban — éppen a Kortársaink sorozatban — megjelent, fiatal magyar költőket bemutató kötetnek — többek között — „A szomszédos országok magyar lírájának új nemzedéke” című fejezetét. Végezetül (csak a pályakép teljesebbé kerekítése miatt): Görömbei neve már akkor sem volt ismeretlen a kortársaink sorozat olvasói előtt; 1977-ben itt jelent meg az akkor harminceket éves fiatal irodalomkutató első nagylélegzetű munkája, a Sinka Istvánt bemutató tanulmánykötet.

Most pedig, majd tíz évvel az indulás után, ismét a Kortársaink sorozatban: a Sütő-monográfia. Az az írás, mely — a kötet „fűlszövege” szerint is — Sütő András

munkásságának, „az egyetemes magyar irodalomban is kiemelkedő értékű művészetének első elemző, értékelő áttekintése”. Tegyük mindjárt hozzá: irodalomtudományi-filológiai alapossággal, de egyúttal a laikus számára is élvezhetően, olvasmányosan megírt áttekintése. Görömbei otthonosan mozog a sütői világban, s témájának teljes ismeretéből eredő nagy biztonsággal vezeti végig olvasóit Sütő irodalmi pályáján a pusztakamarási „bölcshely parancsai”-tól a „kiteljesedés nagy évtizedé”-nek végéig; az 1981-ben megjelent „A szuzai menyegző” című dráma elemzésével lezárva mutatja be Görömbei a próza-, az esszé- és a drámaíró Sütőt.

Görömbei tanulmánykötetének nagy erőnye, hogy minden gondolatából kiérződik: szerzője tudja — és, anélkül, hogy az utóbbi harmincegy-néhány év romániai politikai, társadalmi változásaira a kellesténél több utalást tenne, pontosan be is mutatja —, hogy Sütő András írói fejlődése elválaszthatatlan annak a közösségnek a sorsától, melyből indult, s amelynek az évek során egyik — éppen tehetsége révén kiválasztott — aggodó óre, írásaival is helyzetén jobbítani szándékozó szószólója lett. Hiszen Sütő a mezősegi, tágabban az egész erdélyi magyar nemzetiségtől kapta utra- valóul nem csak nyelvét, de mesélkedvét, hagyományait és hagyományszeretetét, sőt, egész morális-etikus tartását is. És Görömbei mindenekelőtt ezt a mély sütői humanizmust tartja szem előtt: akár a korai novellák sematizmusát bírálja szigorú esztétikai szempontok alapján — mely bírálatban nem kisebb tekintély a segítőtársa, mint maga a későbbi önkritikus esszéíró Sütő András —, akár az „eszmélkedés útkeresés” időszakában elhallgató Sütő további kibontakozásának kísérleteit kíséri figyelemmel, akár a vizsgálódásába tartozó időszak utolsó évtizedének nagy műveit, az „Anyám könnyű álmot ígér” „egyéni műformájú” prózáját, a „megmaradás esztétikájá”-t boncoló esszéket, vagy a drámatetralógia egyes darabjait elemzi. Így az olvasó Görömbei írásában a sütői életmű filológiai elemzése mögött végig nagyobb távlatot érez: egy közösség sorsa fonódik

össze egy kiváló író munkásságával. Ezt a kettős témát Görömbeinek úgy sikerül Sütő műveinek, s a művek egymásutáni-ságának elemzésével bemutatnia, hogy közben mi magunk, olvasók is „rádöbbenhetünk, micsoda küzdelmet kell vívnia a felismert és kimondható igazságok közötti pályán” Sütő Andrásnak, miközben „a megmaradás titkait kutatja, s olyan kegyetlen történelemtől kell számot adnia, melyben a kisember számára a megmaradás egyetlen lehetősége nemegyszer a szélben lehajló fűzhöz volt hasonló” — írja Görömbei, Sütőtől kölesönözve képpel.

Görömbei miközben egymás után elemzi Sütő különböző műfajú írásait, arra is választ keres, hogyan jutott el az író — a „megmaradás titkait” kutatva — az elbeszélő prózától egyfelől az esszéhez (a „negyedik műnem”-hez, melyben „az objektív valóságot művészi látomás rendezi saját hajlamai szerint” — kerekít Görömbei rögtön pároldalas műfaji bevezetést a sütői esszék elemzése elé), másfelől a különleges sorshelyzeteket modelláló történelmi drámákhoz. Görömbei a sütői esszék elemzéséből is az író és közönsége közötti kettős kötést bontja ki, hiszen az esszéíró Sütő is mint „az egyetemes igazságok friss szemű felkutatója” mutatkozik meg, akinek azonban „gondolatai, érzései, hangulatai a romániai magyarság sorsához, tágabban az egész magyarsághoz vannak kötve”. Ugyanez a végső kicsengése a négy dráma (Egy lócsisár virágvasárnapja, Csillag a máglyán, Káin és Ábel, A szuzai menyegző) elemzésének is, mely „négy dráma egyazon kérdéskör gazdag vizsgálata” — tudniillik valamennyi az egyén és a hatalom viszonyát boncolgatja —, s melyek bár „történelmi, mitológikus anyaguk sze-

rint egyetemes jellegűek, a bennük fölparázsló konfliktusoknak azonban már csak a nyelvben megnyilatkozó szellemiség révén is erős erdélyi magyar jellegük van”.

Végezetül, tanulmánya zárófejezetében Görömbei még egyszer, a „sajátosság és egyetemesség” dialektikájában szemlélve, a „provinciát is világtávlatokkal szembe-”-ő sütői írások lényegét — a Perzsák című esszé és a történelmi drámák kapcsán, de az egész életműre kitérhető érvénnyel — így fogalmazza meg: „világában kezdettől fogva az egyetemesség atmoszférája uralkodik, de a hatalom és erkölcs, humanizmus és erőszak, a meghatározott történelmi helyzet és a nagyobbra néző eszmény küzdelméből mindig a nemzeti-nemzetiségi közösség sorskérdéseire látni”.

„A jelenkori magyar irodalom egyik legnagyobb vigasza Sütő András” — így köszöntötte az erdélyi pályatársat ötvenedik születésnapján Illyés Gyula. És miközben Görömbei András új könyvében kiemelni valóan precíz filológiai munkát végez, imponálóan nagy jegyzetanyagot mozgat, szinte minden mondatán érződik az az emberi közelség, az a tisztelet és szeretet, melyet a tanulmány szerzője a sütői életmű iránt érez. És annak a közösségnek a sorsa, a léte iránt, melynek sorsára, létre a sütői „vígasz” irányul. Csak kívánhatjuk és remélhetjük, hogy Görömbei András debreceni professzor ordinarius-ként nemcsak alapos tudását, precíz munkamódszerét, de — sütői mélységű — irodalom- és közösségszeretetét is továbbadja diákjainak. (*Akadémiai Kiadó, 1986. 313 l.*)

Martos Gábor

Hamza Gábor:

## Jogösszehasonlítás és antikvitás

A jogi romanisztika útkeresése nyilvánul meg abban a törekvésben, amikor a római jogászok figyelme a jogösszehasonlítás felé fordul. A jogi romanisztikának ez az új iránya mind jelentősebbé válik. A számos monográfia mellett ugyanakkor egyre inkább érezhető a téma átfogó megközelítésének és feldolgozásának hiánya. Hamza Gábor új könyve éppen ezt a hiányt törekszik pótolni a jogösszehasonlítás és az antikvitás sokrétű kapcsolatának, összefüggéseinek újszerű feldolgozásával.

A könyv öt fejezetre tagolódik. Az elsőben a *jogösszehasonlítás antik csirái*t vizsgálva a szerző megállapítja, hogy a *hellén*

jogösszehasonlítás számára eleve kedvező alapot jelentett a politikai széttagoeltság és az egyes poliszok jogainak egyenrangúsága, másfelől elveti azt a nézetet, mely szerint a görög filozófusok a jogot csak a politikai gondolatok függvényében vizsgálták. Ezekből az objektív és szubjektív előfeltételekből kiindulva részletesen elemzi *Plátón*, *Arisztotelész* és *Theophrasztoz* idevonatkozó műveit.

Az átfogó összehasonlító elemzések hiányának legfőbb okát a szerző abban látja, hogy Athénban nem alakult ki a rómaihoz mérhető jogtudomány, ami elsősorban azt jelenti, hogy a görög filozófusok a joggal



foglalkozván képtelenek voltak a tételes jogtól elszakadni.

A római jogtudósokra nézve a szerző hangsúlyozza, hogy ők az idegen (elsősorban a hellén) jogot főként elméleti vonatkozásban vették figyelembe. A szorosan vett jogtudósi irodalmon túlmenően részletes elemzésnek veti alá Cicero műveit. Rámutat arra, hogy egyfelől Cicero munkáiban gyakran szerepelnek a hellén jogra vonatkozó utalások, másfelől azonban van jele a római jogon kívüli jogok ignorálásának is. Hamza Gábor szerint ez az ambivalens felfogás általában is jellemezhetette a római jogtudósok felfogását. Megállapítja, hogy a római jogtudományban bizonyos jogösszehasonlító tendenciák ellenére sem bontakoznak ki az összehasonlító elemzés körvonalai, amit a szerző elsősorban a rómaiak önállóságra való törekvésére, hajlamára vezet vissza.

Az általános következtetések körében rámutat arra is, hogy Rómában a jogösszehasonlításnak a fennálló jog kritikája területén lett volna jelentősége, ami viszont ugyancsak idegen volt a római jogtudósoktól.

Az antik jogok egymással való összehasonlítását az *európai tudománytörténetben* áttekintő II. fejezetben a szerző megállapítja, hogy ezen a téren a humanistákat (elsősorban *Hotmant*) illeti az elsőbbség, jóllehet már a középkori jogtudósoknál is találunk néhány ilyen értelmű utalást. Külön és helyenként igen részletes elemzésekkel tárja fel a továbbiakban az egyes irányzatok viszonyát az ókori jogok összehasonlító kutatásához.

A szerző vizsgálódásai alapján elsősorban azt igyekszik feltárni, hogy az antik jogösszehasonlítás körén belül a különböző irányzatok képviselői milyen jelentőséget tulajdonítottak a római jognak. Ezzel összefüggésben a római joghoz való viszony gazdasági, társadalmi és eszmetörténeti hátterére is rámutat a különböző tendenciák értékelése során. A másik, a szerző által fontosnak ítélt szempont az ún. derivátumkérdés és a római jog szupremáciájának — meglehetősen sokféle és igen eltérő — megítélése az egyes irányzatoknál.

Az antik jogösszehasonlítás bázisául szolgáló *nemzetközi gazdasági és politikai kapcsolatokkal* és azok jogi tükröződésével tág értelemben foglalkozó III. fejezet a könyvnek igen értékes és talán leginkább széles körű érdeklődésre számot tartó része. Nemcsak azért, mert a szerző számos modern kategória (monopóliumok, kartellek, kereskedelmi társaságok, nemzetközi magánjog stb.) antikvitásbeli megjelenését is feltárja, hanem azért is, mert a gazdasági szféra és a jogi szabályozás viszonyának oly fontos,

és a szocialista jogtudomány által sajnos mégis kellően még föl nem tárt problémáját is beható kutatás tárgyává teszi. Egyebek között megállapítja, hogy a római jogtudósok számára a jog egyfajta „splendid isolation”-ben van a valósággal, és erre vezethető vissza a gazdaság és a jog viszonyával foglalkozó ókori tudományos elemzések hiánya. A tételes jogi szabályozás vonatkozásában pedig arra mutat rá, hogy a római jog csak akkor szabályozta a gazdasági szférát, ha az politikai szempontból különösen fontos volt, így pl. a gabonaellátás biztosítása érdekében.

Ami az antik jogok *egyenrangúságának* sokat vitatott kérdését illeti, a szerző a római jog nívbéli elsőségét nem vitatva úgy foglal állást, hogy a jogtudomány — mely Róma sajátja volt — hiányát a görög jogban egyebek között a jogértelmezés kompenzálja, így a praxis területén az egyenrangúság elismerésének nincs akadálya. A különös szintjén is bizonyítja ezt a tételét a szerző, midőn arra a megállapításra jut, hogy a görög jogot nem lehet pusztán a jogi gondolkodás egyik formájának tekinteni, amely nem rendelkezne bizonyos rendszerrel, amiként a *nomosz* fogalma sem tekinthető sokkal kevésbé körülhatároltnak, mint a *lex*.

Az antik jogösszehasonlítás lehetőségeit és korlátait elemző IV. fejezetben foglalja össze az elméleti általánosítás szintjén a szerző — szabadjon ezt a kifejezést használnom — „ars poeticáját”. Megállapítja, hogy az ókori jogok körében is szükséges dogmatikai ábrázoláshoz a római jogi dogmatikát és terminológiát fel lehet ugyan használni, de ennek mértéke nem haladhatja meg a római jogi kutatásokban felhasználható modern jogi dogmatika és terminológia mértékét. Ezen az általános módszertani alapelven túl, a szerző felhívja a figyelmet az anakronisztikus megközelítési módban, az antik jog „homogenitására” vonatkozó prekonceptióban, a hasonló intézményekkel kapcsolatban tapasztalható elhamarkodott következtetésekben (ún. derivátumkérdés), valamint az egyes antik jogok nívbéli különbségeinek figyelmen kívül hagyásában jelentkező veszélyekre.

Az antik szerződésfogalommal foglalkozó V. fejezetben a szerző részletes elemzésekben keresztül bizonyítja azt a tételét, miszerint az antik jogok körében nem lehet egyenes szerződés-koncepcióról beszélni. Ami pedig a továbbélés során kizárólagos jelentőségre szert tett római jogi szerződési rendszert illeti, a szerző arra hívja fel a figyelmet, hogy jóllehet a római jogi konszenzuál-szerződés konstrukciója nagy vívmány, de mégiscsak az egyik lehetséges konstrukció. Ebben az összefüggésben idéz-

hetjük a szerzőnek azt az igen elgondolkodtató zárókövetkeztetését, mely szerint az „antik jogok alternatívákat feltáró összehasonlító elemzésének nagy jelentősége lehet a ma civiljogának művelője számára is, aki igen gyakran a több lehetséges, évezredes történeti előzményekkel rendelkező konstrukció közül csak egyre van figyelemmel.”

Hamza Gábor könyvét értékelve megállapíthatjuk, hogy a jogi romanisztika és komparatiztika irodalma egy igen értékes, hézagpótló jelentőségű munkával gyarapodott. Vitathatatlan értéke a műnek a tárgy újszerű megközelítése, a kivételesen átfogó, komplex feldolgozás.

A hibákat is csak az *advocatus diaboli* szerepében tehetjük szóvá. A feldolgozott hatalmas mennyiségű szekunder irodalom (mintegy 700 munka) mellett az ókori források elemzése, úgy tűnik, nem mindig kapta meg az ideális „részesedést”, és vo-

natkozik ez elsősorban a keleti (perzsa, zsidó stb.) forrásanyagra, amelyet a szerző nem eredetiben tanulmányozott. Nem egészen világos a könyv szerkezeti felépítésének elvi alapja, pl. miért ékelődnek az ókori viszonyokat elemző I., III. és V. fejezet közé az elméleti jellegű fejezetek. Hiányzik egy „általános rész”. Nem tisztázza végül a szerző, mit ért a többféle-képpen is értelmezhető ún. „római jogi” terminológia és dogmatika alatt, pedig ez a módszertani fejtegetések körében föltétlenül szükséges lett volna.

A fenti kritikai észrevételek mindazonáltal nem homályosítják el a mű egyértelműen pozitív értékelését, amely jól dokumentálja a magyar jogi romanisztika és komparatiztika felzárkózását a nemzetközi tudomány élvonalába. (*Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, 1985. 363. l.*)

Földi András

Értesítjük tisztelt ügyfeleinket!

SZÁMÍTÁSTECHNIKAI SZERKESZTŐSÉG kezdte meg munkáját az AKADÉMIAI KIADÓ MAGISZTER Könyvesboltjának galériáján (1052 Budapest, V. Városház u. 1. tel.: 382-402, 382-440).

SZOFTVEREK és Kiadványok

C 16, C 64, TV Computer, HT 1080 Z, PRIMO, SPECTRUM  
személyi számítógépekhez,

VT 16, PROPER 16 W, VARYTER XT (IBM PC XT  
kompatibilis) profi számítógépekhez.

Minden érdeklődőt szeretettel várunk !

HÉTFŐ-től PÉNTEK-ig 10 és 18 óra között.



MELLÉKLET

AZ ORSZÁGOS  
TUDOMÁNYOS KUTATÁSI  
ALAPBÓL TÁMOGATOTT  
PÁLYÁZATOK

*Az Országos Tudományos Kutatási Alap (OTKA) létrehozásának célja az alapkutatások fokozottabb támogatása. Az első témapályázatra szóló nyilvános felhívás 1985 decemberében jelent meg, a benyújtási határidőig (1986. február 28.) 1926 pályázat érkezett be.*

*A teljes igény: folyó költségekre 6,1 milliárd Ft, műszerbeszerzésekre 2,0 milliárd Ft.*

*Tudományterületenkénti megoszlás:*

- élő tudományok 708 pályázat, folyó költségigény: 2,4 milliárd Ft;
- természet- és műszaki tudományok 838 pályázat, folyó költségigény: 3,0 milliárd Ft;
- társadalomtudományok 380 pályázat, folyó költségigény: 0,7 milliárd Ft.

*Az elbírálást és rangsorolást az Akadémia tudományos testületei végezték, meglevő bizottságok, alkalmi zsűrik és felkért hazai szakértők közreműködésével. E tevékenység négy szinten történt: egyéni szakértők, zsűrik — bírálóbizottságok, tudományos osztályok, alelnöki bizottságok.*

*Az OTKA Bizottság egyhangú állásfoglalása alapján a következő döntés született:*

761 pályázat 1548 millió Ft folyó költséget,  
400 millió Ft műszerberuházást,  
100 millió Ft számítástechnikai infrastruktúra fejlesztést, összesen 2045 millió Ft támogatást kap.

*A kutatási támogatás időtartama 2—4 év között változik. Az OTKA Bizottság állásfoglalása és az alelnöki bizottságok javasolt rangsorai között 98%-os egybeesés van.\**

\* A lista a beadott pályázatokban közölt adatok alapján készült, és a folyó költségekre vonatkozó összegeket tartalmazza.

## Élő tudományok (biológiai, agrár-, orvosi tudományok)

*Ádám György* (ELTE Összehasonlító Élettani Tanszéke): Pszicho-vegetatív kölcsönhatások vizsgálata.

Részt vevő kutatók, oktatók: Kukorelli Tibor, Láng Eszter, Juhász Gábor, Bárdos György, Balázs László, Détári László, Nagy Judit, Weisz Júlia, Vidos Tibor.

4000 eFt

*Áranyi Péter* (SOTE II. Kémiai-Bio-kémiai Intézete): Steroid receptorok intracelluláris kölcsönhatásai.

Részt vevő kutatók, oktatók: Krajcsi Péter, Tátrai Ágnes, Venetianer Anikó, Bösze Zsuzsa.

Közreműködő intézmény: MTA SZBK Genetikai Intézete.

1000 eFt

*Árva Attila* (Országos Kardiológiai Intézet): Módszer és eszköz kidolgozása a myocardium ischaemia, valamint a társuló ingerképzési zavarok (aritmiák) tanulmányozására.

Részt vevő kutatók, oktatók: Pogácsa Gábor, Jánosi András, Koltai Mária Zsófia, Kozmann György, Rochlits Tibor, Cserjés Zsuzsanna, Rablóczy György, Varró András, Bódi Ilona.

1000 eFt

*Balázs Sándor* (Zöldségtermesztési Kutatóintézet Fejlesztő Vállalata): Ehető gombák termesztésbe vonása és termesztéstechnológiájuk kidolgozása.

Részt vevő kutatók, oktatók: Kovácsné Gyenes Melinda, Dobos László, Kovács András, Vetter János, Verzárné Petri Gizella, Balázs Andrea, Lévai Judit.

Közreműködő intézmények: Kertészeti Egyetem Főiskolai Kara, Állatorvostudományi Egyetem, SOTE Gyógynövény- és Drogismereti Tanszéke, Országos Élelmezés- és Táplálkozástudományi Intézet.

(A téma összevonva Balázs Sándor másikkal.)

*Balázs Sándor* (Kertészeti Egyetem Zöldségtermesztési Intézete): A környezeti tényezők hatása a zöldségnövények táplálóanyag ellátásának hatékonyságára, a tápalelemforrások hasznosulására és a táplálóanyag ellátás környezetvédelmi vonatkozásai.

Részt vevő kutatók, oktatók: Tarjányi Ferenc, Nagy József, Pankotai Mária, Terbe István, Koltay Ede, Szabó Gyula, Borbélyné Kiss Ildikó, Mahunka Imre, Takács Sándor, Ditrói Ferenc, Véghné Csatlós Margit.

Közreműködő intézmények: MTA ATOMKI, Anyagvizsgáló és Gépipari Minőségellenőrző Intézet.

2900 eFt

*Bálint Miklós* (ELTE Biokémiai Tanszéke): A miozin és aktin kitüntetett molekula részletei szerepének felderítése.

Részt vevő kutatók, oktatók: Boldogh István, Nyitrai László, Hegyi György, Szilágyi László, Belágyi József, Trombitás Károly.

Közreműködő intézmény: POTE Központi Laboratóriuma.

1500 eFt

*Balogh Árpád* (Bessenyei György Tanárképző Főiskola): A molekuláris nitrogén hasznosulás mechanizmusának vizsgálata a légköri nitrogént nem fixáló növényekben.

Részt vevő kutatók, oktatók: Kalucza Lajosné, Márton Árpád, Tatar Lászlóné.

Közreműködő intézmény: Vetőmag Választó Kutató Központja.

500 eFt

*Bánházi Gyula* (MÉM Műszaki Intézete): A teljes kukorica növény hasznosítása műszaki és takarmányozási alapösszefüggéseinek feltárása.

Részt vevő kutatók, oktatók: Fülöp Gábor, Jován Dániel, Csermely Jenő, Kelemen Zsolt, Endrődi Sándor, Dubrovskij Valerij, Fekete Lajos, Szundy Tamás, Rózsás Attila, Hercegh Márton, Baskay György, Hadi Géza, Táci József.

Közreműködő intézmények: MTA Mezőgazdasági Kutatóintézete, Gödöllői Agrártudományi Egyetem, KSZE Növénytermelési Rendszer, Agrárfejlesztési Közös Vállalat.

5500 eFt

*Barabás Zoltán* (Gabonatermesztési Kutatóintézet): Az intergenetikus és interspecifikus hibridizálás eredményeinek alkalmazása a búzanevelésben.

Részt vevő kutatók, oktatók: Matuz János, Kertész Zoltán, Purnhauser László.

2900 eFt

*Baranyi Attila* (JATE Összehasonlító Élettani Tanszéke): A tanulási és emlékezés, valamint neuronális plaszticitás sejt-szintű folyamatainak vizsgálata az agykéregben.

Részt vevő kutatók, oktatók: Sente Magdolna, Rojik Imre, Toldi József, Gyulai Ferenc, Fehér Ottó, Ádám György, B. Pelyhe Ilona, Mihály András, Halász Norbert.

Közreműködő intézmények: ELTE Összehasonlító Élettani Tanszéke, SZOTE Anatómiai, Szövet- és Fejlődéstani Intézete, MTA SZBK Biofizikai Intézete.

1400 eFt

**Bartha Adorján** (MTA Állatorvostudományi Kutatóintézete): Állati eredetű kórokozó adeno- és herpesvírusok vizsgálata rekombináns DNS technika alkalmazásával bioszintetikus vakcinák és diagnosztikumok előállításának megalapozására.

Részt vevő kutatók, oktatók: Harrachné Benkő Mária, Harrach Balázs, Kükedi András, Belák Sándor, Rusvai Miklós, Nász István, Berencsi György.

Közreműködő intézmények: Állatorvostudományi Egyetem Járványtani Tanszéke, SOTE Mikrobiológiai Intézete.

3900 eFt

**Barthóné Szekeres Júlia** (POTE Mikrobiológiai Intézete): Az anyai immunválaszadási készség változásai, valamint az azt befolyásoló tényezők vizsgálata szülés, koraszülés és spontán abortus esetén.

Részt vevő kutatók, oktatók: Németh Árpád, Varga Péter.

Közreműködő intézmények: POTE Igazságügyi Orvostani Intézete, Baranya megyei Tanács Kórháza Szülészeti-Nőgyógyászati Osztály.

1000 eFt

**Bauer Miklós** (POTE Fül-, Orr-, Gége-klinikája): A cochleo-vestibuláris rendszer teljesítményeinek mérése objektív módszerekkel.

Részt vevő kutatók, oktatók: Pupp Lajos, Pytel József, Nagy Györgyi, Gungl Márta, Egyed Katalin, Czopf József, Czopf János, Kellényi Lóránd.

Közreműködő intézmények: POTE Élettani Intézete, POTE Ideg-Elmeklinikája.

1000 eFt

**Belágyi József** (POTE Központi Laboratóriuma): Fehérjék mozgási dinamikája és szerkezeti változásai ingerelhető elemi struktúrákban.

Résztvevő kutatók, oktatók: Trombitás Károly, Póto László, Frey István, Hegyi György, Szilágyi László.

Közreműködő intézmény: ELTE Biokémiai Intézete.

500 eFt

**Benedeczky István** (JATE Állattani Tanszéke): A bélidegrendszer összehasonlító morfológiai és farmakológiai vizsgálata.

Részt vevő kutatók, oktatók: Fekete Éva, Halasy Katalin, Gábori Róbert, Erdélyi Lajos, Csoknya Mária.

Közreműködő intézmények: JATE Összehasonlító Élettani Tanszéke, Janus Pannonius Tudományegyetem Állattani Tanszéke.

700 eFt

**Benet Iván** (MTA Közgazdaságtudományi Intézete): Az élelmiszergazdaság és a

külpiacon közötti kapcsolatrendszer javításának néhány lehetősége.

1000 eFt

**Beregi Edít** (SOTE Gerontológiai Központja): Rizikófaktorok és külső tényezők hatása az öregedésre és az öregkorban gyakori betegségekre.

Részt vevő kutatók, oktatók: Borosa Mária, Gergely István, Iván László, Lengyel Éva, Péntes László, Rajczy Katalin, Regius Ottó, Tóth Sándor.

1000 eFt

**Berczik Árpád** (MTA Ökológiai és Botanikai Kutatóintézete): Állóvízzé válás hidrobiológiai, vízminőségi következményei a Szigetköz vízrendszerében.

Részt vevő kutatók, oktatók: Abaffyné Bothár Anna, Csutorné Berczki Magdolna, Kiss Keve, Nosek János, Oertel Nándor, Ráth Tamásné, Tamásné Dvihalj Zsuzsanna, Somlyódi László, Gulyás Pál, Németh József, Csányi Béla, Szilágyi Ferenc.

Közreműködő intézmények: Vizgazdálkodási Tudományos Kutató Központ, Fővárosi KÖJÁL.

4900 eFt

**Bertók Lóránd** (Országos „Frédéric Joliot-Curie” Sugárbiológiai és Sugáregészségügyi Kutatóintézet): A természetes ellenállóképeség komplex vizsgálata.

Részt vevő kutatók, oktatók: Takáts Attila, Elekes Erzsébet, Borsos Béla, Benedek György.

2500 eFt

**Bíró György** (Országos Élelmezés- és Táplálkozástudományi Intézet): A lakosság táplálkozásával összefüggő egészségi ártalmak feltárása és a hatékony prevenció módszereinek kidolgozása.

Részt vevő kutatók, oktatók: Antal Magda, Szépvölgyi Gáborné, Nagy Katalin, Tóth Klára, Császárné Posgay Judit, Bouquet Dezső, Greiner Erika, Korom Mihály, Gaál Ödön, Dworschák Ernő, Gergely Anna, Dersi Annamária, Barna Éva, Komádi Katalin, Lugasi Andrea, Zajkás Gábor, Rajháthy Beatrix.

2900 eFt

**Bocz Ernő** (Debreceni Agrártudományi Egyetem): Az agroökopotenciál növénytermesztési adatbázisának bővítése és az értékelés módszereinek továbbfejlesztése.

Részt vevő kutatók, oktatók: Szász Gábor, Ruzsányi László, Dezső János, Győri Zoltán, Loch Jakab, Helmecci Balázs, Filep György, Blaskó Lajos, Sárvári Mihály, Szalóki Sándor, Szőke Molnár Lajos, Kovács András, Kismányoky Tamás, Késmárki István, Krisztián József, Kadlicskó Béla, Klenczner Imre, Márton Árpád.

Közreműködő intézmények: Keszthelyi Agrártudományi Egyetem, Gödöllői Agrártudományi Egyetem Kutató Intézete, Öntözési Kutatóintézet, Vetőmag Vállalat Kutató Központja.

2500 eFt

**Bodó Imre** (Állatorvostudományi Egyetem Állattenyésztési Tanszéke): Genotípus-környezet interakciók vizsgálata populáció-genetikai módszerekkel az állattenyésztésben.

Részt vevő kutatók, oktatók: Kovács György, Takács Erzsébet, Ludrovsky Ferenc, Tuboly Sándor, Lazáry Sándor.

Közreműködő intézmények: Állatorvostudományi Egyetem Járványtani Tanszéke, Berni Állatorvostudományi Egyetem Állattenyésztési Tanszéke.

2600 eFt

**Boldog Ferenc** (MTA-SOTE EKSZ Klinikai Biokémiai és Sejtbiológiai Részlege): Emlős onkogén szekvenciákkal homológ struktúrák előfordulása és funkciója a növényvilágban.

Részt vevő kutatók, oktatók: Idei Miklós, Marcsek Zoltán, Menyhárt János, Simon György, Vida Gábor, Breznovits Ágnes.

Közreműködő intézmény: ELTE Genetikai Tanszéke.

2000 eFt

**Borbély György** (MTA Szegedi Biológiai Központja): A nehézfém-ion és a hőshock-stressz hatására szintetizálódó stressz proteinek szerepe a fotoszintetizáló organizmusok anyagcseréjében és génműködés-szabályozásában.

Részt vevő kutatók, oktatók: Szekeres Miklós, Surányi Gyula, Udvardy János.

1200 eFt

**Borhidi Attila** (MTA Ökológiai és Botanikai Kutatóintézete): A Lamiaceae-család terpenoidjainak kemotaxonómiája.

Részt vevő kutatók, oktatók: Máthé Imre, Babulka Péter, Botz Lajos, Biczók Gyula, Tétényi Péter, Bernáth Jenő, Dános Béla, Földesi Dezső, Héthelyi Iván, Vida Gábor, Mohay Jolán, Pintér István, Szujkóné Lacza Júlia, Kovács Dezső, Szollát György.

Közreműködő intézmények: Gyógynövény Kutatóintézet, ELTE Genetikai Tanszéke, Természettudományi Múzeum Növénytára.

4400 eFt

**Börzsönyi Mátys** (Országos Közegészségügyi Intézet): Környezetszennyező, potenciálisan egészségkárosító anyagok genotoxikus hatásának vizsgálata.

Részt vevő kutatók, oktatók: Pintér Alán, Csik Márta, Kelecsényi Zsolt, Kocsis

Zsuzsanna Mária, Surján András, Török Géza, Karcagi Veronika, Gueth Sándorné, Schoket Bernadette, Vincze István, Kertész Magdolna, Bejczy Katalin, Fáy Erzsébet, Sajgó Mihályné, Adamis Zoltánné, Kárpáti Zoltán, Horváth Amanda, Sohárné Bándi Judit, Soós Katalin, Domoki János, Szentléleki Károly.

Közreműködő intézmények: Országos Élelmezés- és Táplálkozástudományi Intézet, SOTE II. Sebészeti Klinikája.

1700 eFt

**Buzás István** (MTA Talajtani és Agrokémiai Kutatóintézete): A talaj-nitrogén-forgalom alapvető folyamatainak vizsgálata.

Részt vevő kutatók, oktatók: Szabolicsné, Németh Tamás, Kovács Géza, Gulyás Ferenc, Szili K. Tibor, Karas László, Debreczeni Béláné, Szomolányi Andrea, Bizóné Sárdi Katalin, Fischl Gézánné.

Közreműködő intézmény: Keszthelyi Agrártudományi Egyetem.

2500 eFt

**Buzsáki György** (MTA Idegéletani Tanszéki Kutatócsoportja): Az agyszövet transzplantációját követő fiziológiai, viselkedési és anatómiai változások vizsgálata.

Részt vevő kutatók, oktatók: Grastyán Endre, Czéh Gábor, Kelényi Lóránd, Seress László, Czopf János, Freund Tamás, Björklund Anders, Gage Fred, H.

Közreműködő intézmények: SOTE, Ludi Egyetem Szöveti Intézete, Department of Neurosciences University of California at San Diego.

2000 eFt

**Czéh Gábor** (POTE Élettani Intézete): Kombinált elektrofiziológiai és anatómiai egysejtazonosítás módszerének adaptálása a látó és limbikus rendszer neuronjainak funkciós-strukturális vizsgálatára.

Részt vevő kutatók, oktatók: Grastyán Endre, Buzsáki György, Kellényi Lóránd, Hámosi József, Takács József, Freund Tamás.

Közreműködő intézmény: SOTE I. sz. Anatómiai Intézete.

1500 eFt

**Cziráki József** (Erdészeti és Faipari Egyetem Falemezgyártástani Tanszéke): Biomassza — konkrétan a fitomassza — mint új ipari nyersanyag használati lehetőségeinek feltárása a faipari szakterületen.

Részt vevő kutatók, oktatók: Winkler András, Schöberl Miklós, Takács Péter, Bognár József, Veres Pál, Szabadhegyi Győző, Alpár Tibor, Győrfári János.

Közreműködő intézmény: Nyugat-magyarországi Fagazdasági Kombinát.

1000 eFt

*Csányi Vilmos* (ELTE Magatartásgenetikai Laboratóriuma, Göd): Az állati magatartás etológiai és genetikai vizsgálata.

Részt vevő kutatók, oktatók: Dóka Antal, Tóth Péter, Gerlai Róbert.

2000 eFt

*Csatorday Károly* (MTA Szegedi Biológiai Központja): A biliproteinek szerkezeti és funkcionális sajátosságainak vizsgálata, különös tekintettel a fotoszintézisben betöltött, hatékony fénygyűjtést biztosító szerepükre.

Részt vevő kutatók, oktatók: Demeter Sándor, Szalontai Balázs, Gombos Zoltán.

Közreműködő intézmények: MTA SZBK Növényélettani Intézete, MTA SZBK Biofizikai Intézete.

1000 eFt

*Csemez Attila* (Kertészeti Egyetem Környezetrendezési Intézet Tájrendezési Tanszéke): A tájértékelési eljárás kidolgozása — a természeti elemgyüttesek hasznosításának ökológiai, ökonómiai és vizuális hatásaihoz.

Részt vevő kutatók, oktatók: Szabó Gábor, Csima Péter, Tóth Csaba, Csillik Mária, Földi Hajnalka.

800 eFt

*Csepregi Piroska* (Mezőgépfelkészítő Intézet): Mezőgazdasági anyagjellemzők számítógépes tárolási és visszakeresési rendszerének kidolgozása (agrofizikai adatbank).

Részt vevő kutatók, oktatók: Komándi Györgyné.

(A téma összevonva a Huszár István irányította kutatással.)

*Csermely Jenő* (MÉM Műszaki Intézete): Az erjesztett szemeskukorica-készítés technológiai folyamatainak korszerűsítése a műszaki, biológiai és takarmányozástani összefüggések feltárásával.

Részt vevő kutatók, oktatók: Endrődi Sándor, Herdovics Mihály, Komka Gyula, Bellus Zoltán, Ferenczi Győző, Bokori József, Fekete Lajos, Ravasz Tiborné, Márai Géza, Varga János, Schmidt János, Nosticzius Árpádné, Futó Sándor.

Közreműködő intézmények: Állatorvostudományi Egyetem Takarmányozási Tanszék, Gödöllői Agrártudományi Egyetem Takarmányozástani Tanszéke, Keszthelyi Agrártudományi Egyetem Mezőgazdaságtudományi Kara.

(A téma összevonva a Bánházi Gyula irányította kutatással.)

*Cseténé Barcza Gabriella* (Agrárgazdasági Kutatóintézet): Az alkalmazkodó mezőgazdasági politikát megvalósító vállalati magatartás befolyásolásának tudományos alapjai.

Részt vevő kutatók, oktatók: Csete László, Licskó Lászlóné, Molnár Róza, Főrizs Józsefné.

1000 eFt

*Csillik Bertalan* (SZOTE Anatómiai, Szövet- és Fejlődéstani Intézete): A központi idegrendszer regeneratív plaszticitásának molekuláris biológiai szabályozási mechanizmusa.

Részt vevő kutatók, oktatók: Knyihár Erzsébet, Tóth Lajos, Mihály András, Kovács Annamária, Pór István, Ferencsik Mária, Király Erzsébet, Bóti Zsuzsanna, Fischer János, Siklós László, Durkó Irene, Juhász Anna.

Közreműködő intézmények: SZOTE Ideg- és Elmegyógyászati Klinikája, POTE Kórhonctani Intézete, MTA SZBK Biofizikai Intézete.

2000 eFt

*Csima Péter* (Kertészeti Egyetem Környezetrendezési Intézet Tájrendezési Tanszéke): Tájak ökológiai stabilitásának és terhelhetőségének vizsgálati módszerei (a tájrendezési és környezetvédelmi tervezés megalapozásához).

Részt vevő kutatók, oktatók: Tóth Csaba, Csillik Mária, Szenteleki Károly.

(A téma összevonva a Csemez Attila irányította kutatással.)

*Damjanovich Sándor* (DOTE Biofizikai Intézete): Sejtmembránok dinamikai tulajdonságainak vizsgálata biofizikai módszerekkel, különös tekintettel a specifikus és nem specifikus membrán depolarizáció trigger-jel szerepére a biológiai információátvitelben.

Részt vevő kutatók, oktatók: Mátyus László, Gáspár Rezső, Somogyi Béla, Trón Lajos, Szabó Gábor, Szöllősi János, Matkó János, Balázs Margit, Papp Sándor, Resli István, Takács Tibor.

Közreműködő intézmény: Debreceni Állattenyésztő Vállalat.

4000 eFt

*Dimény Imre* (Kertészeti Egyetem Ökonómiai Intézete): Erőforrás-racionalizálás és értékelemzés a kertészeti ágazatokban és a tartósítóiparban.

Részt vevő kutatók, oktatók: Sárközy Péter, Z. Kiss László, Szabadkai Attila, Kolozsvári Béla, Szabó Tibor, Erdész Ferencné, Domján Erika.

2000 eFt

*Dobozy Attila* (SZOTE Bőrgyógyászati Klinikája): Bőrhíányos állapotok (égés, traumás defektus, ulcus, cruris stb.) kezelése autologh, tenyésztett hámsejtek transplantációjával.

Részt vevő kutatók, oktatók: Hunyady János, Csató Miklós, Bertényi Camillo,

Farkas Beatrix, Kapitány Klára, Kenderessy Szabó Anna, Oláh Judit.

1000 eFt

*Dömök István* (Országos Közegészségügyi Intézet): Nukleinsav hibridizációs technikán alapuló vírusdiagnosztikai rendszerek (ún. nukleinsav szondák) kifejlesztése.

Részt vevő kutatók, oktatók: Simon Miklós, Koller Miklós, Jankovics István.

2000 eFt

*Duda Ernő* (MTA SZBK Biokémiai Intézet): Saját és idegen gének szabályozottságának kifejlődése emlős sejtekben, genetikai transzformáció után.

Részt vevő kutatók, oktatók: Tóth Miklós, Kondorosi Éva, Szelei József, Gyuris Jenő.

2000 eFt

*Dudits Dénes* (MTA Szegedi Biológiai Központja): A génműködés szabályozása totipotens tenyésztett sejtekben és idegen gének megnyilvánulása a regenerált növényekben.

Részt vevő kutatók, oktatók: Koncz Csaba, Lázár Gábor, Praznovszky Tünde, Oláh Zoltán, Deák Mária, Kálmán Katalin, Bögre László, Györgyey János, Takács Imre, Bócsa Ivána, Nagy Béla, Fehér Ferenc, Mórocz Sándor, Fehér Attila, Sain Béla, Erdei Sára.

Közreműködő intézmények: Gödöllői Agrártudományi Egyetem Kutatóintézete, Kompolt, Gabonatermesztési Kutatóintézet, MTA SZBK Biokémiai Intézet.

5900 eFt

*Dunay Antal* (Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóközpont Állattenyésztési Kutatóintézete): Komplementer hatás vizsgálata új, hústípusú szintetikus szarvasmarha-populációk létrehozása kapcsán.

Részt vevő kutatók, oktatók: Gere Tibor, Takács Ferenc, Györkös István, Mészáros Mihály, Hajas Pál, Pozsonyi Sándor, Munkácsi László, Balika Sándor, Bodó Imre.

Közreműködő intézmények: BOSCOOP Agráripari Közös Vállalat, Taurina Szarvasmarhatenyésztő Közös Vállalat, Állatorvostudományi Egyetem Állattenyésztési Tanszéke.

2800 eFt

*Eckhardt Sándor* (Országos Onkológiai Intézet): Kísérletes és klinikai bőr neutronbefogásos (BNCT) daganatterápia feltételeinek kifejlesztése és hazai alkalmazásának előkészítése.

Részt vevő kutatók, oktatók: Gyenes György, Petrányi Júlia, Sugár János, Csuka Orsolya, Bence Judit, Gaál Dezső, Fehér Piroska, Csoma Gyula, Fehér Sándor, Lévai

Ferenc, Virágh Elemér, Keömley Gábor, Dési Sándor, Zsolnay Éva, Szondi Egon, Bódizs Dénes, Porkoláb Sándor, Gyurkócsa Csaba, Tőke László, Bitter István, Keglevich György, Nagy József, Barta István, Wágner Ödön, Bartók István, Szekerke Mária, Kutassi Lászlóné, Hudecz Ferenc, Pálvölgyi Róbert, Hollósi Miklós, Gergely János.

Közreműködő intézmények: BME Tanreaktora, BME Szerveskémiai Technológiai Tanszéke, BME Szervetlen kémiai Tanszéke, ELTE Biológiai Állomása, Göd, ELTE Szerves kémiai Tanszéke, MTA Peptid-kémiai Tanszéki Kutatócsoportja.

9900 eFt

*Éliás Béla* (Állatorvostudományi Egyetem): A sertés légzőszerve specifikus és nem specifikus védekező mechanizmusainak tanulmányozása a környezeti hatások függvényében.

Részt vevő kutatók, oktatók: Rafai Pál, Tamási Géza, Papp Zoltán, Boros Gábor, Tuboly Sándor, Stipkovits László, Magyar Tibor, Varró Rudolf, Gergely Péter.

Közreműködő intézmények: MTA Állatorvostudományi Kutatóintézete, SOTE II. sz. Belgyógyászati Klinikája, Humán Oltóanyagtermelő és Kutatóintézet.

3000 eFt

*Fachet József* (DOTE Kórélettani Intézet): Természetes és szintetikus szacharidák szerkezetfüggő immunmoduláns, illetve antitumor hatásainak és hatásmechanizmusának vizsgálata.

Részt vevő kutatók, oktatók: Ábel György, Erdei János, Fédai Imréné, Imre Sándor, Mándi Barnabás, Kerégyártó Csilla, Pongrácz Judit, Dóra Csaba, Sztricskai Ferenc, Pelyvás István, Mádi Istvánné, Nánási Pál, Lipták András, Szurmai Zoltán, Berényi Ernő, Pálóczi Katalin, Szabó Gábor.

Közreműködő intézmények: KLTE Szerves Kémiai Tanszéke, MTA Antibiotikum Kémiai Tanszéki Kutatócsoportja, KLTE Biokémiai Tanszéke, DOTE III. Belgyógyászati Klinikája.

3000 eFt

*Farkas József* (Zöldségtermesztési Kutatóintézet Fejlesztő Vállalata): A zöldségvetőmag biológiai értékének növelése biotechnológiai, genetikai és termesztéstechnikai módszerekkel.

Részt vevő kutatók, oktatók: Ackerl Iván, Bajtay Ilona, Basky Zsuzsa, Buzgó Erzsébet, Farkas József, Hamar Norbert, Milotay Péter, Oros Gyula, Süle Sándor.

Közreműködő intézmény: MTA Növényvédelmi Kutatóintézete.

1000 eFt

*Farsang Csaba* (SOTE II. sz. Belklinika): Renalis és terhességi hypertonia pathogenesisében szereplő pressor és depressor mechanizmusok vizsgálata.

Részt vevő kutatók, oktatók: Alföldi Sándor, Kapocsi Judit, Kiss István, Varga Károly, González-Cabello Rhenso, Ilyés Miklós.

Közreműködő intézmény: Orvostovábbképző Intézet Szülészet-Nőgyógyászati Klinikája.

1500 eFt

*Fehér János* (SOTE II. Belklinika): Májbetegségek kezelésére alkalmas gyógyszerek hatásmechanizmusának kutatása.

Részt vevő kutatók, oktatók: Láng István, Gergely Péter, Nékám Kristóf, Müzes Györgyi, Deák György, Vereczkei András.

2000 eFt

*Fekete András* (MÉM Műszaki Intézete): Motorterhelés és munkamélység automatikus szabályozása, valamint traktoros talajművelő gépcsoport teljesítmény-, hajtóanyag-fogyasztás- és költség-paraméterei kapcsolatának meghatározása.

Részt vevő kutatók, oktatók: Földesi István, Borsa Béla, Fábián Zsolt, Kulcsár Péter, Monok Mihály, Dimény Imre, Sárksi Péter, Komádi György, Laib Lajos, Jánosi László.

Közreműködő intézmények: Kertészeti Egyetem Ökonómiai Intézete, Gödöllői Agrártudományi Egyetem Traktorok-Autók Tanszéke.

1300 eFt

*Fekete Gábor* (MTA Ökológiai és Botanikai Kutatóintézete): Az ökológiai degradáció vizsgálata és modellezése löszpusztarétlöszlegető leromlási sorban.

Részt vevő kutatók, oktatók: Biczók Gyula, N. Molnár Edit, Szócs Zoltán, Virágh Klára, Rajkai Kálmán, Kertész Miklós.

Közreműködő intézmény: MTA Talajtani és Agrokémiai Kutatóintézete.

2500 eFt

*Ferenczy Lajos* (JATE Mikrobiológiai Tanszéke): Fajok közötti tulajdonságátvitel mikroszkopikus gombákban protoplaszt fúzióval és transzformációval.

Részt vevő kutatók, oktatók: Kevei Ferenc, Avasiné Kucsera Judit, Manczinger László, Benkő Mária, Mink Mátyás, Kálmánné Tóth Éva, Vágvölgyi Csaba.

3000 eFt

*Flerkó Béla* (Pécsi Orvostudományi Egyetem): Neuropeptid termelő neuronrendszerek és interneuronális kapcsolataik fény- és elektronmikroszkopos immunsztovettani vizsgálata.

Részt vevő kutatók, oktatók: Mess Béla, Sétáló György, Tima Lajos, Lengvári István, Vigh Sándor, Liposits Zsolt, Merchenthaler István, Görcs Tamás, Józsa Rita, Csernus Valér, Horváth Judit, Kovács Magdolna.

3000 eFt

*Fonyó Attila* (SOTE Élettani Intézete): Mitokondriumok transzport folyamatai: mechanizmus és intracelluláris szerep.

Részt vevő kutatók, oktatók: Ligeti Erzsébet, Lukács Gergely, Báthori György, Bánki Katalin.

1000 eFt

*Fóris Gabriella* (DOTE I. Belklinika): Lipidanyagcserére ható hormonok, immunmediátorok és gyógyszerkészítmények in vitro és in vivo vizsgálata humán mononukleáris fagocita sejteken.

Részt vevő kutatók, oktatók: Fülöp Tamás, Hauck Mátyás, Kovács Éva, Lőcsey Lajos, Nagy József, Paragh György, Sztójka Ilona, Varga Zsuzsanna, Várvolgyi Csaba, Szollár Lajos, Tarnóci László, Székely József Iván, Zilahyné Polgár Katalin.

Közreműködő intézmények: SOTE Kórélettani Intézete, Gyógyszeripari Kutatóintézet.

1500 eFt

*Földes József* (SZOTE Központi Klinikai Mikrobiológia Laboratóriuma): Az intracelluláris kórokozókkal szembeni immunitás mechanizmusa, különös tekintettel a szabad gyökök szerepére.

Részt vevő kutatók, oktatók: Medzibrodskyné Matyi Anna, Prókai András, Matkovics Béla.

500 eFt

*Friedrich Péter* (MTA SZBK Enzimológiai Intézete): Molekuláris neurobiológia Drosophilán: foszforilációs folyamatok szerepe neuromodulációban (asszociatív tanulás).

Részt vevő kutatók, oktatók: Solti Magdolna, Dévay Piroska, Pintér Marianna, Asztalos Zoltán, Dombrádi Viktor, Udvardy Andor, Kiss István, Kiss Zoltán.

Közreműködő intézmények: DOTE Orvosi Vegytani Intézete, MTA SZBK Biokémiai Intézete, MTA SZBK Genetikai Intézete.

2000 eFt

*Fürst Zsuzsanna* (SOTE Gyógyszertani Intézete): Analgetikumok hatásszerkezeti összefüggéseinek kutatása. Új fájdalomcsillapítók előállítás.

Részt vevő kutatók, oktatók: Gyires Klára, Friedmann Tamás.

1000 eFt



*Füst György* (Országos Haematológiai és Vértranszfúziós Intézet): Komplement fehérjék allotipusai funkciójának és a HLA rendszerrel való kapcsolatának vizsgálata.

Részt vevő kutatók, oktatók: Petrányi Győző, Gyódi Éva, Kramer Judit, Tauszik Tamás, Varga Lilian, Hidvégi Tünde, Benczur Miklós, Pálffy György, Czopf József, Szirmai Imre, Kilár Ferenc, Neubauer József, Kuntár Lajos, Kosaras Béla, Papp Erzsébet, Vécsei László.

Közreműködő intézmények: POTE Ideggyógyászati Klinikája, SOTE II. Belklinika.

1500 eFt

*Gáborjányi Richárd* (MTA Növényvédelmi Kutatóintézete): A búza és árpa fajták árpa csíkos mozaik vírus rezisztenciájának kutatása: Anthera kultúrák felhasználása vírusellenálló gabonafajták előállítására céljából.

Részt vevő kutatók, oktatók: Nagy Péter, Barnabás Beáta, Sági László.

Közreműködő intézmény: MTA Mezőgazdasági Kutatóintézete.

4900 eFt

*Gács Gábor* (SOTE II. Gyermekklinika): A növekedés hormonális hátterének vizsgálata.

Részt vevő kutatók, oktatók: Sólyom János, Cser Ágnes, Hosszú Éva, Gláz Edit, Varga Ibolya.

Közreműködő intézmény: SOTE II. Belgyógyászati Klinikája.

1000 eFt

*Gallé László* (JATE Állattani Tanszéke): Homokpusztai gyepek komplex ökológiai vizsgálata.

Részt vevő kutatók, oktatók: Györffy György, Hornung Erzsébet, Kerekes János, Körmöczy László, Kincsek Irén.

Közreműködő intézmények: JATE Növénytani Tanszéke, Juhász Gyula Tanárképző Főiskola Biológiai Tanszéke.

1000 eFt

*Gárdos György* (Országos Haematológiai és Vértranszfúziós Intézet): A sejtmembrán szerepe normális és kóros vörsejtek funkcióinak szabályozásában.

Részt vevő kutatók, oktatók: Szász Ilma, Sarkadi Balázs, Egyed András, Egyedi Ágnes, Magócsi Mária, Lelkes Gábor, Szirmai Mária, Fodor Ildikó.

1500 eFt

*Gere Tibor* (Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóközpont Állattenyésztési Kutatóintézete): Gazdasági állatok cDNS és genomikus klónbankjának készítése és tesztelése, STH-gén izolálása és amplifikálása *E. Coliban*.

Részt vevő kutatók, oktatók: Pásztor Mihály, Takács Ferenc, Raskó István, Burg Kornél, Deák Ferenc, Kiss Ibolya.

Közreműködő intézmények: MTA SZBK Genetikai Intézete, MTA SZBK Biokémiai Intézete.

2100 eFt

*Gergely János* (ELTE Gödi Biológiai Állomása): Mesterséges vakcina-modellezés szintetikus polipeptid epitópokkal és új típusú szintetikus polipeptidhordozóval.

Részt vevő kutatók, oktatók: Rajnavölgyi Éva, Hudecz Ferenc, Szókán Gyula, Penke Botond, Pávó Imre, Kurucz István.

Közreműködő intézmények: ELTE Szerves Kémiai Tanszéke, Gyógyszerkutató Intézet, SZOTE Orvosi Vegytani Intézete.

2500 eFt

*Gergely Lajos* (DOTE Mikrobiológiai Intézete): Humán herpesz és papova vírusok kóroki szerepe.

Részt vevő kutatók, oktatók: Boldogh István, Czegléd Judit.

1000 eFt

*Gergely Pál* (DOTE Orvosi Vegytani Intézete): Fehérjék foszforilációjának és defoszforilációjának jelentősége specifikus sejtválaszok kialakításában.

Részt vevő kutatók, oktatók: Bot György, Vereb György, Dombrádi Viktor, Tóth Béla, Farkas Ilona, Kertai Pál.

Közreműködő intézmény: DOTE Közegészségügyi és Járványtani Intézete.

700 eFt

*Gomba Szabolcs* (DOTE Kóronctani Intézete): A Tamm-Horsfall glycoprotein immunhisztokémiai kimutatásának jelentősége a histopathológiai diagnosztikában és összefüggésének tanulmányozása a membrán ion-transzport folyamatokkal, különös tekintettel a mucoviscidosisra.

Részt vevő kutatók, oktatók: Thomázy Vilmos, Dezső Balázs, B. Soltész Margit.

1500 eFt

*Gráf László* (ELTE Biokémiai Tanszéke): Eukariota gének klonozása, célzott mutagenézise és bakteriális kifejezése. Új, a természetestől eltérő szubsztrátspecifitású tripszinmutánsok előállítása és jellemzése.

Részt vevő kutatók, oktatók: Ajtai Katalin, Jancsó Ágnes, Pintér Katalin, Szilágyi László, Hegyi György, Medzihradsky Kálmán, Süliné Vargha Helga.

Közreműködő intézmény: MTA Peptid-kémiai Tanszéki Kutatócsoportja.

6000 eFt

*Grastyán Endre* (POTE Élettani Intézet Akadémiai Ideglettani Tanszéki Kutatócsoportja): Limbicus struktúrák (hypothalamus, hippocampus, amygdala, n. ac-

cumbens) szerepének komplex vizsgálata a motiváció, emóció, megerősítés és tanulás folyamataiban.

Részt vevő kutatók, oktatók: Bende István, Buzsák György, Czéh Gábor, Hahn Zoltán, Karádi Zoltán, Kellényi Lóránd, Lénárd László, Seress László.

3900 eFt

*Győrffy Béla* (MTA Mezőgazdasági Kutatóintézete): A vetésforgó és a trágyázási rendszerek hatása a talaj termékenységére tartamkísérletekben.

Részt vevő kutatók, oktatók: Berzsenyi Zoltán, Sarkadi János, Csató Péter.

Közreműködő intézmény: MTA Talaj-tani és Agrokémiai Kutatóintézete.

2000 eFt

*Gyuró Ferenc* (Kertészeti Egyetem Gyümölcsstermesztési Tanszéke): A gyümölcs-termelés biológiai alapjainak kutatása, különös tekintettel a minőséget befolyásoló tényezőkre.

Részt vevő kutatók, oktatók: Papp János, Nyéki József, Sass Pál, Kovács Sándor, Pápai Lajosné, Göndör Józsefné, Váradyné Burgetti Claudia, Dávid Miklós, Sipos Béla, Hrotkó Károly.

1000 eFt

*Halász Norbert* (MTA SZBK Biofizikai Intézete): Neuronális plaszticitás a bulbus olfactoriusban: röntgenbesugárzást követő adaptív változások tanulmányozása.

Részt vevő kutatók, oktatók: Dux Ernő, Joó Ferenc, Párducz Árpád, Siklós László, Tigyi Gábor, Ádám Géza, Baranyi Attila, Hajós Ferenc, Király Erzsébet, Rojik Imre, Sente Magdolna.

Közreműködő intézmények: MTA SZBK Enzimológiai Intézete, SÖTE Anatómiai, Szövet- és Fejlődéstani Intézete, SZOTE Anatómiai, Szövet- és Fejlődéstani Intézete, JATE Összehasonlító Élettani Intézete.

2000 eFt

*Hantos Zoltán* (JATE Kalmár László Kibernetikai Laboratóriuma): A légzőrendszer mechanikai tulajdonságainak vizsgálata.

Részt vevő kutatók, oktatók: Daróczy Bálint, Csendes Tibor, Suki Béla, Kopasz István, Vigh Lajos, Nagy Sándor, Gyurkovits Kálmán, Boros Mihály, Praefort Lajos, Galgóczy Gábor.

Közreműködő intézmények: SZOTE Kísérletes Sebészeti Intézete, SZOTE Gyermekklinika, SZOTE Anaesthesiológiai és Intenzív Terápiás Intézete, Országos Munka- és Üzemegészségügyi Intézet.

900 eFt

*Haraszi János* (Állatorvostudományi Egyetem): Biotechnológiai alapkutatások a szaporodásbiológia területén a fertőző betegségek felszámolásának és az állati termék-előállítás fokozásának érdekében.

Részt vevő kutatók, oktatók: Bodó Imre, Solti László, Molnár László, Seregi János, Varga János, Rusvai Miklós, Medveczky István, Takács Erzsébet, Pethő Ágnes, Cseh Sándor, Batári László, Szász Ferenc, Rudó József, Bényei Balázs, Hoppál Mihályné, Kovács András, Gergácz Elemér, Molnár Rezső.

Közreműködő intézmények: ÁKV Embriológiai Állomása, Üllő, ATEK-KUTI Biotechnikai Állomás, Mosonmagyaróvár.

3500 eFt

*Hargitai László* (Kertészeti Egyetem Talajtani Tanszéke): A talajok humuszanyagainak szerepe a talajbiokémiai folyamatokban, a tápanyagforgalom szabályozásában és a környezetvédelemben.

Részt vevő kutatók, oktatók: Tóthné Surányi Klára, Vass Erzsébet, Takács Mónika, Forró Edit, Ragab Bialy.

1000 eFt

*Harnos Zsolt* (OT Számítástechnikai Központja): Az alkalmazkodó mezőgazdaság rendszere TK.5 programhoz kapcsolódóan: az alkalmazkodás természeti feltételei egységes információs rendszerének kidolgozása és racionális használata módszertanának fejlesztése.

Részt vevő kutatók, oktatók: Asztalos Domonkos, Lakó Ferenc, Várallyay György, Sarkadi János, Rajkai Kálmán, Németh Tamás, Raaskó Péter, Stoyan Gisbert, Kersner Róbert, Szeidl László.

Közreműködő intézmények: MTA Talaj-tani és Agrokémiai Kutatóintézete, ELTE Számítéközpontja.

3000 eFt

*Haydu Zsolt* (Kertészeti Egyetem Szőlészeti és Borászati Kutatóintézete): A szőlő protoplaszt-, sejt- és kallusztenyésztéseinek vizsgálata növényredifferenciálódás elérése és diagnosztikai módszerek kidolgozása céljából.

Részt vevő kutatók, oktatók: Báló Borbála, Erdeiné Nagy Anikó, ifj. Kozma Pál, Miklós Erzsébet, Nagy Gézané, Szabóné Murányi Ildikó, Szegedi Ernő, Erdei László, Szarvas Tibor.

Közreműködő intézmények: MTA SZBK Biofizikai Intézete, MTA Izotóp Intézete.

3500 eFt

*Hesz Árpád* (Bács-Kiskun megyei Tanács Hollós József Kórház és Rendelőintézete): Lipoprotein-receptor vizsgálatok. A receptor-aktivitás szerepe a különböző típusú hiperlipoproteinémiák kialakulásában, kezelésében.

Részt vevő kutatók, oktatók: Makáry Anna, Romics László, Szabó Dezső.

Közreműködő intézmények: SOTE III. sz. Belklinikája, MTA KOKI Elektronmikroszkópos Laboratóriuma.

1250 eFt

*Heszky László Emil* (Gödöllői Agrártudományi Egyetem): Növényi sejtek és embriók mélyhűtése, növényregenerálás fagyasztva tárolt tenyészetekből in vitro.

Részt vevő kutatók, oktatók: Kiss Erzsébet, Gyulai Gábor, Barnabás Beáta, Sági László.

Közreműködő intézmény: MTA Mezőgazdasági Kutatóintézete.

2500 eFt

*Hidvégi Egon* (Országos „Frédéric Joliot-Curie” Sugárbiológiai és Sugáregészségügyi Kutatóintézet): Új daganat-terápiás módok hazai klinikai bevezetését megalapozó sugárbiológiai kutatások: hypertermia neutronterápia, kémiai sugárszenzitorok.

Részt vevő kutatók, oktatók: Fónagy Anna, Bagi György, Unger Emil, Antal Sára, Perlaky László, Dám Annamária.

Közreműködő intézmények: Országos Onkológiai Intézet, MTA ATOMKI.

3000 eFt

*Hollán Zsuzsa* (Országos Haematológiai és Vértranszfúziós Intézet): Molekuláris genetikai alap kutatások diagnosztikai és elméleti célból.

Részt vevő kutatók, oktatók: Szelényi Judit, Földi János, Horányi Margit, Illei Gábor.

4400 eFt

*Horn Péter* (Kaposvári Mezőgazdasági Főiskola): A kanszag csökkentése, kiküszöbölése szelektív immunizálással és genetikai módszerekkel.

Részt vevő kutatók, oktatók: Csapó János, Kovács Gábor, Házas Zoltán, Mészáros Zoltán, Fehér Tibor, Bodrogi Lajos.

Közreműködő intézmények: SOTE, JATE.

3900 eFt

*Horváth Gábor* (MTA Szegedi Biológiai Központja): A napfényenergia átalakítását végző növényi kloroplasztiszok eredetének modellezése növényi és bakteriális DNS hibridizációja, valamint bakteriális protoplasztok fúziója útján.

Részt vevő kutatók, oktatók: Droppa Magdolna, Mustárdy László, Borbély György, Medgyesy Péter, Udvardy Andor, Orosz László, Kovács Kornél, Fodor Katalin, Maróti Péter.

Közreműködő intézmények: MTA SZBK Genetikai, Biokémiai és Biofizikai Intézete,

JATE Genetikai Tanszéke, JATE Biofizikai Tanszéke.

1000 eFt

*Horváth István* (SOTE II. Kémiai-Biokémiai Intézete): Oxigén szabad gyökök keletkezési mechanizmusa, membrán és enzimkárosító hatásai.

Részt vevő kutatók, oktatók: Vodonánszky Lajos, Szabados György, Andó András, Marton Attila, Tretter László, Végh Miklós.

1000 eFt

*Horváth József* (Keszthelyi Agrártudományi Egyetem Növényvédelmi Intézete): Új vírusrezisztencia-források előfordulásának megállapítása vad zöldségnövény fajokban.

1000 eFt

*Huszár István* (Gödöllői Agrártudományi Egyetem): Biotechnológiai folyamatok létesítéséhez és gépesítéséhez szükséges, a folyamatban részt vevő anyagok mechanikai tulajdonságainak vizsgálata.

Részt vevő kutatók, oktatók: Csizmadia Béla, Farkas István, Szendrő Péter, Balássy Zoltán, Csorba László, Fogarasi Lajos, Gelencsér Endre, Hári József, Kasza Ferenc, Müller Zoltán, Petróczki Károly.

Közreműködő intézmény: MÉM Műszaki Intézete.

4000 eFt

*Illyés Benjamin* (Erdészeti Tudományos Intézet): A rövid és hosszú távú érdekltség összehangolásával, a vagyonérdekltség fejlesztésével, az ökológiai potenciál optimalis kihasználásával kapcsolatos ökonómiai kérdések kutatása az erdőgazdálkodásban.

Részt vevő kutatók, oktatók: Márkus László, Héjj Botond, Marosi György, Ubrankovics Pál, Vincze József, Somkuti Elemér, Várhelyi István.

Közreműködő intézmény: Erdészeti és Faipari Egyetem.

(A téma összevonva Illyés Benjamin másik pályázatával.)

*Illyés Benjamin* (Erdészeti Tudományos Intézet): A természeti erőforrások egységes gazdasági értékelésével kapcsolatos erdészeti gazdaságtani ismeretek fejlesztése.

Részt vevő kutatók, oktatók: Márkus László, Héjj Botond, Marosi György, Ubrankovics Pál, Vincze József, Rumpf János, Somkuti Elemér.

Közreműködő intézmény: Erdészeti és Faipari Egyetem.

400 eFt

*Jakab Lajos* (SOTE III. sz. Belklinikája): A fibronectin, alpha-2-macroglobulin, alpha-2-HS glycoprotein, orosomucoid szerepe a szervezet védekező folyamataiban.

Részt vevő kutatók, oktatók: Cseh Károly, Jakab László, Kalabay László, Martics József, Pozsonyi Teréz, Fehér János, Gergely Péter.

Közreműködő intézmény: SOTE II. sz. Belklinikája.

1500 eFt

*Jakucs Pál* (KLTE Ökológiai Tanszéke): Tápanyagtranszport kinetikájának vizsgálata egészséges és beteg fáknál izotópnymjelzéses módszerrel.

Részt vevő kutatók, oktatók: Cs. Béres Csilla, Tóth János Attila, Szabó László, Mahunka Imre, Kovács Zoltán, Fenyvesi András, L. Mészáros Ilona, Nagy Lajos.

Közreműködő intézmények: MTA ATOMKI Ciklotron Alkalm. Csoport, KLTE Növénytan Tanszéke, KLTE Meteorológiai Tanszéke.

2000 eFt

*Jancsó Gábor* (SZOTE Élettani Intézete): Capsaicin-szenzitív elsődleges érző neuronok fiziológiai és pathofiziológiai jelentősége a szenzoros működésekben és a vaszkuláris reakciók szabályozásában: állatkísérletes és humán vizsgálatok.

Részt vevő kutatók, oktatók: Such György, ifj. Obál Ferenc, Erdélyi Lajos, Husz Sándor, Tóth-Kása Izabella.

Közreműködő intézmények: SZOTE Bőrgyógyászati Klinikája, JATE Összehasonlító ÁllatÉlettani Tanszéke.

2200 eFt

*Jánossy Dénes* (Magyar Madártani Egyesület): Madárvonulási adatok számítógépes nyilvántartási rendszere és biometriai elemzése.

Részt vevő kutatók, oktatók: Haraszthy László, Schmidt Egon, Csörgő Tibor, Kállay György.

800 eFt

*Járó Zoltán* (Erdészeti Tudományos Intézet): Erdei ökoszisztémák anyag- és vízforgalmának feltárása a környezeti hatások változásának függvényében.

Részt vevő kutatók, oktatók: Bondor Antal, Führer Ernő, Sitkey Judit, Surman Mihály, Veperdi Gábor, Simon Tibor, Láng Edit, Mészáros Ferencné, Borhidi Attila, Fekete Gábor, Molnár Edit, Szodfridt István, Kovács Gáborné, Varjú Péter.

Közreműködő intézmények: ELTE Növényrendszertani és Ökológiai Tanszéke, MTA Ökológiai és Botanikai Kutatóintézete, Erdészeti és Faipari Egyetem Termőhelyismerettani Tanszéke.

2400 eFt

*Jellinek Harry* (SOTE II. sz. Kórbonctani Intézete): Az intimális sejtek felszíni antigénjeinek és fenotípusának változásai

atherogén noxák és az érfalba jutó plazmakomponensek hatására.

Részt vevő kutatók, oktatók: Kirényi Tibor, Schneider Ferenc, Csonka Éva, Takács Éva, Dóra Eörs, Szabolcs Zoltán, Hadházi Pál.

Közreműködő intézmények: SOTE Klinikai Kísérleti Kutató és II. sz. Élettani Intézete, SOTE Ér- és Szívsebészeti Klinikája, SOTE Gyógyszerhatástani Intézete.

1700 eFt

*Jermey Tibor* (MTA Növényvédelmi Kutatóintézete): Növényevő rovarpopulációk etológiai és biokémiai polimorfizmusának kutatása.

Részt vevő kutatók, oktatók: Szentesi Árpád, Tóth Miklós, Szócs Gábor, Lövei Gábor, Varjas László, Darvas Béla, Erdélyi Csaba, Sass Miklós, Náday Miklós, Kőműves László.

Közreműködő intézmények: ELTE Állatszervezettani Tanszéke, Keszthelyi Agrártudományi Egyetem Növényvédelmi Intézete.

4900 eFt

*Jóó Ferenc* (MTA SZBK Biofizikai Intézete): Modulátor anyagok és farmakonok szinaptogenetikus hatásai az idegrendszerben.

Részt vevő kutatók, oktatók: Párducz Árpád, Halász Norbert, Dux Ernő, Siklós László, Fehér Ottó, Erdélyi Lajos, Toldi József, Kása Péter.

Közreműködő intézmények: SZOTE Központi Kutató Laboratóriuma, JATE Összehasonlító Élettani Tanszéke.

500 eFt

*Juhász Nagy Pál* (ELTE Növényrendszertani és Ökológiai Tanszéke): Többváltozós módszerek kifejlesztése biológiai mintázatok elemzésére.

Részt vevő kutatók, oktatók: Hahn István, Czárán Tamás, Gergely Attila, Podani János.

Közreműködő intézmény: MTA Ökológiai és Botanikai Kutatóintézete.

800 eFt

*Juhász Nagy Sándor* (SOTE Ér- és Szívsebészeti Klinikája): A myocardium vénás keringésének komplex vizsgálata.

Részt vevő kutatók, oktatók: Kékesi Violetta, Papp Lajos, Moravcsik Endre, Sótónyi Péter, Hertók Lóránd.

Közreműködő intézmények: SOTE Igazságügyi Orvostani Intézete, Országos „Frédéric Joliot-Curie” Sugárbiológiai és Sugáregészségügyi Kutatóintézet.

3400 eFt

*Kádár Anna* (SOTE II. sz. Kórbonctani Intézete): Az arteriosclerosis pathobiológiai determinánsai fiatalokban.

Részt vevő kutatók, oktatók: Kulka Janina, Kőváry Enikő, Árvay Krisztina, Somogyi Endre, Keller Éva, Törő Klára, Szilágyi György.

Közreműködő intézmények: SOTE Igazságügyi Orvostani Intézete, Országos Meteorológiai Szolgálat Központi Előrejelző Intézete.

1500 eFt

*Kádár Imre* (MTA Talajtani és Agrokémiai Kutatóintézete): A növénytáplálás hatásainak megismerése a termés fokozására és a betegségrezisztenciára.

Részt vevő kutatók, oktatók: Lásztity Borivó, Sarkadi János, Csathó Péter, Thamn Frigyesné, Németh Tamás, Vörös József.

Közreműködő intézmény: MTA Növényvédelmi Kutatóintézete.

1500 eFt

*Karai János* (Kertészeti Egyetem Műszaki Tanszéke): Szín és alak érzékelés alapján működő, kertészeti termék leválasztására alkalmas, növelt intelligenciájú számítógép vezérlésű robot modelljének kidolgozása.

Részt vevő kutatók, oktatók: Láng Zoltán, Horváth Ernő, Sz. Lukács János, Horváth Ákos, Horváth László, Böleskei András, Jurányi János, Kassay László.

Közreműködő intézmény: Mezőgazdasági és Élelmiszeripari Szervező Vállalat.

(A téma összevonna Karai János másik pályázatával.)

*Karai János* (Kertészeti Egyetem Műszaki Tanszéke): A gyümölcs önrezgesszámon alapuló fatörzsrázó modelljének kidolgozása.

Részt vevő kutatók, oktatók: Horváth Ernő, Gyulay Béla, Nagy Sándor, Udvardy Nagy István, Vaszil Lajos.

3600 eFt

*Kassai Tibor* (Állatorvostudományi Egyetem): Gyomorférgék kártételének és immunogén hatásának vizsgálata különféle hemoglobín típusú bárányokban.

Részt vevő kutatók, oktatók: Takáts Csilla, Fok Éva, Reidl Péter, Fésűs László, Magyar Attila.

Közreműködő intézmény: Állattenyésztési Kutatóintézet Genetikai Osztálya.

1500 eFt

*Kelemen Endre* (SOTE I. Belgyógyászati Klinikája): Kísérletek malignus haematológiai folyamatokban végzett csontvelőátültetések legfőbb akadályainak elhárítására: az akadályok kórélettanának tanulmányozása.

Részt vevő kutatók, oktatók: Szalay Ferenc, Váradi Gábor, Váradi András, Nack Zoltán.

1500 eFt

*Keleti Tamás* (MTA SZBK Enzimológiai Intézete): Intermedierek hatása a makromolekuláris kölcsönhatásokon alapuló anyagcsere szabályozásra.

Részt vevő kutatók, oktatók: Kazinczy-né Vas Mária, Rillné Jancsik Veronika, Grolmuszné Vértessy Beáta, Beleznai Zsuzsa.

3900 eFt

*Kellermayer Miklós* (Pécsi Orvostudományi Egyetem): Energizált fehérje struktúrák és az anorganikus elemek közti kapcsolat az élő sejten belül.

Részt vevő kutatók, oktatók: Ludány Andrea, Kőszegi Tamás, Mestyán Ildikó, Jobst Kázmér, Trombitás Károly, Szűcs György, Kozma László, Hazlewood Carlton.

Közreműködő intézmények: POTE Központi Elméleti Laboratóriuma, Baranya megyei KÖJAL Víruss Laboratóriuma, Janus Pannonius Tudományegyetem Fizika Tanszéke.

1500 eFt

*Keresztesi Béla* (Erdészeti Tudományos Intézet): A tölgyek komplex genetikai, taxonómiai és rezisztenciaélettani kutatása, különös tekintettel a nemesítésre és az erdőpusztulásra.

Részt vevő kutatók, oktatók: Járó Zoltán, Bogyay János, Jäger László, Varga Szabolcs, Fodor Sándor, Szontagh Pál, Széll László, Gaál Györgyné, Vida Gábor, Breznovits Ágnes, Major Ágnes, Jákó Nóra, Vajna László, Mészáros Zoltán, Bisztray György, Halász Anna, Gelencsér Éva, Szakács Györgyné, Hajdú Júlia, Mátray Beáta, Babos Károly, Borhidi Attila, Kereszty Zoltán, Biczók Gyula.

Közreműködő intézmények: ELTE Genetikai Tanszéke, MTA Növényvédelmi Kutatóintézete, Központi Élelmiszeripari Kutatóintézet, MTA Ökológiai és Botanikai Kutatóintézete, Faipari Kutatóintézet.

4900 eFt

*Keszthelyi Lajos* (MTA SZBK Biofizikai Intézete): A fehérjék működéséhez kapcsolódó töltésmozgás vizsgálata.

Részt vevő kutatók, oktatók: Barabás Klára, Dér András, Groma Géza, Ormos Pál, Pósfai János, Váró György, Zimányi László.

5900 eFt

*Kétyi Iván* (POTE Mikrobiológiai Intézete): Shigellák és enteroinvazív escherichia coli törzsek virulencia faktorainak vizsgálata és kimutatásukon alapuló diagnosztikus eljárások kidolgozása.

Részt vevő kutatók, oktatók: Emődy Levente, Pál Tibor.

1500 eFt

*Király László* (Erdészeti és Faipari Egyetem Erdőrendezéstani Tanszéke): Az erdőállománnyal való gazdálkodás optimális szabályozási stratégiájának megalapozása.

Részt vevő kutatók, oktatók: Szentkúti Ferenc, Szélesy Miklós, Rácz Józsefné, Magas László, Zilahy József.

1760 eFt

*Király Zoltán* (MTA Növényvédelmi Kutatóintézete): A juvenilitás és szenescencia szerepe a növényi betegségellenállóságban.

Részt vevő kutatók, oktatók: Barna Balázs, Érsek Tibor, Ádám Attila.

2900 eFt

*Király Zoltán* (MTA Növényvédelmi Kutatóintézete): Burgonya herbicid és vírus-rezisztenciájának kutatása szövettenyésztési és génsebészeti módszerekkel.

Részt vevő kutatók, oktatók: Kostyál Zsuzsanna, Gáborjányi Richárd, Bisztray György, Burgán József, Solymosi Péter, Salamon Pál.

(A téma összevonva a Gáborjányi Richárd irányította kutatással.)

*Kisari János* (MTA Állatorvostudományi Kutatóintézete): A baromfihimlő (avian pox) vírusának mint expressziós vektornak a kidolgozása polivalens vakcinák előállítására céljából.

Részt vevő kutatók, oktatók: Tariné Csermelyi Márta.

2000 eFt

*Kismányoky Tamás* (Keszthelyi Agrártudományi Egyetem Növénytermesztéstan Tanszéke): Az emberi tevékenység által erősen befolyásolt ökológiai rendszerek optimális szabályozási stratégiájának megalapozása.

Részt vevő kutatók, oktatók: Kovács András, Ragasits István, Márton László, Szanyi Margit, Lönhard Miklósné, Szabó László, Hoffmann Sándor, Valent Ferenc, Pintér Csaba.

(A téma összevonva a Kovács András irányította kutatással.)

*Klement Zoltán* (MTA Növényvédelmi Kutatóintézete): Növénykórokozó baktériumok gazdaspecifitásának és patogénitásának genetikai vizsgálata.

Részt vevő kutatók, oktatók: Hevesi Lászlóné, Kondorosi Ádám.

Közreműködő intézmény: MTA SZBK Genetikai Intézete.

3900 eFt

*Knoll József* (SOTE Gyógyszertani Intézete): A MAO-B szerepe a parkinson kórban. Új terápiás lehetőségek kutatása.

Részt vevő kutatók, oktatók: Knoll Berta, Zsilla Gabriella, Kalász Huba, Timár Júlia, Dalló János, Kerecsen László.  
3000 eFt

*Koch Sándor* (SOTE II. sz. Kórbonctani Intézete): A biológiai információátvitel sejtszintű mechanizmusainak modellezése.

Részt vevő kutatók, oktatók: Lábos Elemér, Nógrádi Erika, Lukovits István, Fuhrman György.

Közreműködő intézmények: MTA-SOTE EKSZ Neurobiológiai Kutató Részlege, MTA Központi Kémiai Kutatóintézete.

1000 eFt

*Kondorosi Ádám* (MTA Szegedi Biológiai Központja): A szimbiotikus nitrogénkötést meghatározó gének vizsgálata.

Részt vevő kutatók, oktatók: Bánfalvi Zsófia, Kiss György Botond, Dusha Ilona, Horváth Beatrix, Putnoky Péter, Barabás Zoltánné, Petrovics György, Végh Zoltán, Györgypál Zoltán, Maliga Pálné, Slaska-Kiss Krisztina, Kondorosi Ádámné.

Közreműködő intézmény: MTA SZBK Biokémiai Intézete.

2900 eFt

*Kovács Arisztid* (SOTE Klinikai Kísérleti Kutató és II. sz. Élettani Intézete): A funkció, anyagcsere és szöveti véráramlás integrált, szervspecifikus szabályozásának filo- és ontogenetikai vizsgálata.

Részt vevő kutatók, oktatók: Eke András, Hudetz Antal, Ikényi Károlyné, Koller Ákos, Ligeti László, Sándor Péter, Sár-vary Enikő, Urbanics Rudolf, Radics Lajos, Lapis Károly, Schaff Zsuzsa.

Közreműködő intézmények: MTA Központi Kémiai Kutatóintézete, SOTE I. Kórbonctani és Kísérleti Rákkutató Intézete.

5000 eFt

*Kovács Ferenc* (Állatorvostudományi Egyetem Állathigiéniai Tanszéke): A környezetet terhelő egyes kémiai tényezők és az állati eredetű élelmiszerek termelése közötti interakció vizsgálata.

Részt vevő kutatók, oktatók: Tölgyesi György, Tamási Géza, Brydl Endre, Szabó József, Csokán Péter, Ribiczeyné Szabó Piroska, Nagy Ágota, Némethné Konda Livia, Ványi András, Sándor Gabriella.

Közreműködő intézmények: Országos Állategészségügyi Intézet, BME.

3400 eFt

*Kovács Gáborné* (Vetőmag Vállalat Kutató Állomása): Szár és cső fusariummal szemben rezisztens kukorica vonalak és hibridek elméleti és módszertani alapjainak kidolgozása, figyelemmel ezen növények toxin rezisztenciájára.

Részt vevő kutatók, oktatók: Kovács Gábor, Mesterházi Ákos, Bata Árpád.

Közreműködő intézmény: BME Biokémiai és Élelmiszertechnológiai Tanszéke.  
1000 eFt

*Kovács János* (ELTE Állatszervezettani Tanszéke): Endogén és exogén eredetű makromolekulák degradációjának, feldolgozásának és e folyamatok szabályozásának vizsgálata in vitro rendszerekben.

Részt vevő kutatók, oktatók: Kovács Attila, Réz Gábor, Sass Miklós, Fellingner Erzsébet, Kárpáti Anna, Kőműves László, László Lajos, Pintér György, H. Nagy Anna, Szekerke Mária, Hudecz Ferenc, Gergely János, Pálfia Zolt.

Közreműködő intézmények: ELTE Genetikai Tanszéke, MTA Peptidkémiai Tanszéki Kutatócsoportja, ELTE Gödi Biológiai Állomása, ELTE Szerves Kémiai Tanszéke.

2000 eFt

*Kovács Kálmán* (SZOTE Orvosi Vegytani Intézete): 1. altéma: Neuropeptidek és analógaik szintézise, a szerkezet és a biológiai hatások közötti összefüggések vizsgálata. Peptidhormonok és neurotranszmitterek endokrin és idegrendszeri hatásának multidisziplináris kutatása.

Részt vevő kutatók, oktatók: Penke Botond, Tóth Gábor, Zarándi Márta, Török Angela, Zsigó József, Balásipiri Lajos, Vadkerti Tóth Mihály, Nagy János, Pávó Imre, Jójárt István, Laczi Ferenc, Fekete Mátyás, Kovács Gábor, Falkay György, Szabó Elek.

Közreműködő intézmények: SZOTE Kórélettani Intézete, SZOTE I. Belklinikája, SZOTE Nőgyógyászati Klinikája.

1000 eFt

*Kovács László* (DOTE Élettani Intézete): Az intracelluláris kalcium koncentráció változások szabályozásának mechanizmusa harántcsíktolt izmon.

Részt vevő kutatók, oktatók: Szűcs Géza, Csernoch László.

800 eFt

*Kovács Margit* (Gödöllői Agrártudományi Egyetem Növénytan és Növényélettani Tanszéke): Toxikus nehézfémek ökofiziológiai vizsgálata mezőgazdasági növényeken.

Részt vevő kutatók, oktatók: Dézsiné Dévay Márta, Tuba Zoltán, Szőke Pál, Fábíán Gyula.

900 eFt

*Kovács Margit* (Gödöllői Agrártudományi Egyetem Növénytan és Növényélettani Tanszéke): A levegőszennyeződésből származó nehézfémek cirkulációja és

akkumulációja a természetes és kultúr ökoszisztémákban.

Részt vevő kutatók, oktatók: Tuba Zoltán, Koltay Albert, Kaszab László, Turcsányi Gábor.

1000 eFt

*Kovács Tibor* (DOTE Élettani Intézete): Cardiomyopathiás szívdizom membránfunkcióinak vizsgálata a diabetes mellitus különböző típusait szimuláló állatmodelleken.

Részt vevő kutatók, oktatók: Kalapos István, Bányász Tamás, Magyar János, Somogyi János, Vér Agota, Müllner Nándor, Túri Ágnes.

Közreműködő intézmény: SOTE I. sz. Kémiai-Biokémiai Intézete.

1500 eFt

*Kovács András* (Keszthelyi Agrártudományi Egyetem Földműveléstani és Növénytermesztési Intézet Növénytermesztési Tanszéke): Az új fajták genetikai termőképességének realizálását feltáró tényezők vizsgálata. A növény fejlődési dinamikája, a termésképződés és a környezet közötti kapcsolat különböző szántóföldi növényfajoknál és azok fajtáinál (őszi búza, őszi árpa, kukorica, szója és zöldségnövények).

Részt vevő kutatók, oktatók: Kismányoky Tamás, Ragasits István, Szanyi Margit, Márton László, Valent Ferenc, Kótun Károlyné, Kovács János, Béres Imre, Nagy György.

3000 eFt

*Kovács Zoltán* (Gyümölcs és Dísznövénytermesztési Fejlesztő Vállalat Dísznövénytermesztési Osztálya): Indukált mutáció alkalmazása a szabadföldön magról szaporított lágyszárú dísznövények esetében.

Részt vevő kutatók, oktatók: Ganczaugh Miklósné, Tamássy István, Tamássy Istvánné.

Közreműködő intézmény: Kertészeti Egyetem Növényörökléstani és Nemesítési Tanszéke.

1500 eFt

*Kozár Ferenc* (MTA Növényvédelmi Kutatóintézete): Populációdinamikai és szerkezet-elméleti kutatások agroökoszisztémákban, különös tekintettel a környezetkímélő növényvédelmi módszerek megalapozására.

Részt vevő kutatók, oktatók: Jenser Gábor, Mészáros Zoltán, Nagy Barnabás, Balázs Klára, Rác Vera, Szentkirályi Ferenc, Lövei Gábor, Visnyovszky Éva, Abdul-el Sataar Ibrahim, Török János, Kádár Imre, Bozai József, Szalay-Marzsó László.

Közreműködő intézmények: ELTE, MTA Talajtani és Agrokémiai Kutatóinté-

zete, Keszthelyi Agrártudományi Egyetem, Gödöllői Agrártudományi Egyetem.  
2000 eFt

*Kozma Pál* (Kertészeti Egyetem Szőlő-termesztési Tanszéke): A szőlő produktivitása genetikai és élettani folyamatainak vizsgálata.

Részt vevő kutatók, oktatók: Polyák Rezső, Juhász Olga, Tompa Béláné, Sz. Nagy László, Sesztákné Urbányi Márta, Bényei Ferenc, Lőrincz András, Kovács Tibor.

2000 eFt

*Körmendy Béla* (Országos Állategészségügyi Intézet): A paratuberkulózis kórelőfordulásának és a kórokozó néhány tulajdonságának a vizsgálata.

Részt vevő kutatók, oktatók: Nagy György, Tuboly Sándor, Szilágyi Mihály.

Közreműködő intézmények: Állatorvostudományi Egyetem Járványtani Tanszéke, Állattenyésztési és Takarmányozási Kutató Központ.

1000 eFt

*Kutas Ferenc* (Állatorvostudományi Egyetem Élettani Tanszéke): A kérődzők energiaforgalmának szabályozása és az energiaforgalom zavarainak körfejlődése.

Részt vevő kutatók, oktatók: Karsai Ferenc, Gaál Tibor, Ribiczey Péterné, Gálfi Péter, Neogrády Zsuzsa, Laklár Júlia, Horváth László, Vincze László, Husvéth Ferenc, Sárközy Péter, Szűts Gábor, Jakab Erzsébet.

Közreműködő intézmények: Keszthelyi Agrártudományi Egyetem Mezőgazdaságtudományi Kara, Chinoin Gyógyszer és Vegyszeti Termékek Gyára Rt. Állatgyógyászati Osztálya.

2500 eFt

*Lapis Károly* (SOTE I. sz. Kórbonctani és Kísérleti Rákkutató Intézete): Patobiológiai alapjelenségek kölcsönhatásának analízise progrediáló májkárosodásokban.

Részt vevő kutatók, oktatók: Jeney András, Szende Béla, Schaff Zsuzsa, Zalutnay Attila, Vajta Gábor, Divald András.

4900 eFt

*László Ferenc* (SZOTE I. Belklinika Önálló Endokrinológiai Osztály): Peptidhormonok és neurotranszmitterek endokrin és idegrendszeri hatásának multidiszciplináris kutatása. 3. altéma: Neurohypophysis hormonok elválasztásának, kötődésének és metabolizmusának vizsgálata.

Részt vevő kutatók, oktatók: Laczi Ferenc, Karsai Sarolta, Janáky Tamás, Jójárt István, Gálfi Márta.

Közreműködő intézmények: SZOTE Orvosi Vegytani Intézet, SZOTE Kórelőfordulási Intézet, SZOTE Nőgyógyászati Klinika.  
1500 eFt

*Latzkovits László* (SZOTE Kísérletes Sebészeti Intézete): A glia jelentősége a neuronális működés szabályozásában.

Részt vevő kutatók, oktatók: Torsay Csilla, Fehér Ottó, Papp András, Rojik Imre, Győri István, Janka Zoltán.

Közreműködő intézmények: JATE Összehasonlító Élettani Tanszéke, SZOTE Számítástechnikai Központja, SZOTE Ideg-Elme Klinikája.

600 eFt

*Lénárd László* (POTE Ideg-Élettani Akadémiai Tanszéki Kutatócsoportja és Élettani Intézete): Éhség-motiválta magatartás központi idegrendszeri szabályozása, monoaminergias rendszerek működésének vizsgálata.

Részt vevő kutatók, oktatók: Grastyán Endre, Hahn Zoltán, Karádi Zoltán.

800 eFt

*Littmann László* (SOTE III. sz. Belgyógyászati Klinikája): A szív ingerközpési mechanizmusainak és ezek gyógyszeres befolyásolásának komplex kutatása.

Részt vevő kutatók, oktatók: Fenyvesi Tamás, Tenczer József, Rohla Miklós, László Zoltán, Kempler Pál, Gyenes Gábor.

1500 eFt

*Lomniczi Béla* (MTA Állatorvostudományi Kutatóintézete): Az Aujeszky-vírus virulenciájának genetikai alapja.

Részt vevő kutatók, oktatók: Zsák László, Herczeghné Csobai Ildikó, Németh Krisztina.

2000 eFt

*Magassy Lajos* (Cukortermelési Kutatóintézet Répatermesztési Kutatóállomása): A cukorrépa termesztés és ipari feldolgozás költségeit és energiafelhasználását csökkentő új fajták nemesítése érdekében nagy cukortartalmú, gomba- és vírusbetegséggel szemben ellenálló, kevés nem-cukor anyagot (K, Na, alfa-amino N) tartalmazó nemesítési alapanyagok előállítása.

Részt vevő kutatók, oktatók: Kiss Ernő, Hetzer Tibor, Ludván Gábor, Somfalvy Endre, Virág János, Hetzer Tiborné, Poschné Potyi Erna, Csepregi Éva, Kiss Sarolta.

2000 eFt

*Magyar Kálmán* (SOTE Gyógyszerhatástani Intézete): Antidepresszív szerek molekuláris hatásmódjának vizsgálata; új típusú antidepresszívumok kutatása.

Részt vevő kutatók, oktatók: Báthory Gábor, Szökő Éva, Tarnawa István, Korpás



Gábor, Elekes István, Tomori Lászlóné, Dereszlai Ildikó, Losonczy Sándor.

Közreműködő intézmények: MTA Központi Kémiai Kutatóintézete, SOTE Neurológiai Klinikája.

3900 eFt

**Makara Gábor** (MTA Kísérleti Orvostudományi Kutatóintézete): A növekedést befolyásoló peptid hormon analógok és neutrotranszmitterek kutatása, biológiai hatás és a peptid szerkezet közötti összefüggések vizsgálata.

Részt vevő kutatók, oktatók: Ács Zsuzsanna, Rappay György, Kakucska Ildikó, Jánossy Tamás.

2000 eFt

**Marcsik Antónia** (JATE Embertani Tanszéke): Történeti népeségek rekonstrukciója, különböző régészeti korokból származó antropológiai leletek alapján.

Részt vevő kutatók, oktatók: Kósa Ferenc, Rengei Béla, Kocsis Gábor.

Közreműködő intézmények: SZOTE Igazságügyi Orvostani Intézete, SZOTE Fogászati és Szájsebészeti Klinikája.

400 eFt

**Maróy Péter** (MTA Szegedi Biológiai Központja): Kromatin szerveződés és génaktivitás közötti kapcsolat genetikai és molekuláris biológiai elemzése.

Részt vevő kutatók, oktatók: Gausz János, Gyurkovics Henrik, Deák Péter, Zádor Ernő, Németh Péter.

Közreműködő intézmény: POTE Kórbonctani Intézete.

1800 eFt

**Márton László** (MTA Szegedi Biológiai Központja): Növényi gének azonosítása, izolálása, jellemzése és átvittele vektorok (protoplaszt, agrobaktérium, DNS) segítségével.

Részt vevő kutatók, oktatók: Nagy Ferenc, Czákó Mihály, Páy Anikó, Pécsváradai Attila.

2000 eFt

**Máté Ferenc** (Agrártudományi Egyetem Talajtani Tanszéke): A talajok elsavasodásának alapjelenségei és értelmezésük a modern savbázis elméletek alapján.

1500 eFt

**Matolcsy György** (MTA Növényvédelmi Kutatóintézete): Gametocid hatású és hozamfokozó növényi növekedésszabályozó vegyületek kutatása.

Részt vevő kutatók, oktatók: Kovács Jánosné, Barnabás Beáta, Szundy Tamás, Dolinka Bertalan.

Közreműködő intézmény: MTA Mezőgazdasági Kutatóintézete.

1000 eFt

**Matskási István** (Természettudományi Múzeum): Egysejtű parazita szervezetek rendszertani, populációgenetikai vizsgálata izoenzim-technika alkalmazásával.

900 eFt

**Menyhárt János** (MTA-SOTE Egyesített Kutatási Szervezet): Normális és transzformált sejtek életciklus-szabályozásának vizsgálata géntechnológiai módszerekkel.

Részt vevő kutatók, oktatók: Idei Miklós, Kiss Zsuzsanna, Kopper László, Lengyel Anna, Marcsek Zoltán, Molnár Árpád, Nagy Péter, Nász István, Schaff Zsuzsanna, Simon György, Timár Ferenc.

8900 eFt

**Molnár Kálmán** (MTA Állatorvostudományi Kutatóintézete): Halakban élő nyálkaspórások (*Myxosporea*) fejlődésének, gazdaságával való kapcsolatának és kórtani hatásának vizsgálata.

Részt vevő kutatók, oktatók: Székely Csaba, Kovácsné Gayer Éva.

Közreműködő intézmények: Országos Állategészségügyi Intézet, Állatorvostudományi Egyetem Elektronmikroszkóp Laboratóriuma.

1500 eFt

**Muszbek László** (DOTE Központi Klinikai Kémiai Laboratóriuma): Lokális extravazális fibrinképződés szerepe a tumor progresszióban, különös tekintettel a Faktor XIII szerepére.

Részt vevő kutatók, oktatók: Ádány Róza, Polgár János, Szabó Erzsébet, Horváth Andrea, Tóth Attila, Kappelmayer János, Kávai Mária, Berényi Ernő, Uzvölgyi Éva.

Közreműködő intézmények: DOTE III. sz. Belklinikája, DOTE Közegészségtani és Járványtani Intézete.

1500 eFt

**Muszbek László** (DOTE Központi Klinikai Kémiai Laboratóriuma): A citoskeleton szerveződése, a citoskeleton—membrán kölcsönhatás trombocitákban.

Részt vevő kutatók, oktatók: Ádány Róza, Polgár János, Szabó Erzsébet, Horváth Andrea, Tóth Attila, Kappelmayer János.

1000 eFt

**Nagy Judit** (POTE II. Belklinikája): Glomeruláris és tubulointerstitiális immunfolyamatok analízise IgA glomerulonephritisben, membranosus és mesangiocapillaris glomerulonephritisben.

Részt vevő kutatók, oktatók: Trin Csilla. Közreműködő intézmény: Baranya megyei KÖJÁL Vírus Laboratóriuma.

1000 eFt

*Nagy Sándor* (SZOTE Kísérletes Sebészeti Intézete): A shock kompenzáló és dekompenzáló folyamatainak vizsgálata.

Részt vevő kutatók, oktatók: Szabó Imre, Tárnoky Klára, Adamicza Ágnes, Nagy Ágnes, Tutsek László, Kaszaki József, Hantos Zoltán, Laczi Ferenc, Szekeres László, Papp Gyula, Penke Botond, Rablóczy György, Kuhárné Kürti Mária, Boros Mihály, Kovács Kálmán.

Közreműködő intézmények: JATE Kalmár László Kibernetikai Laboratóriuma, SZOTE Endokrinológiai Önálló Osztálya és Kutató Laboratóriuma, SZOTE Gyógyszertani Intézete, SZOTE Orvosi Vegytani Intézete, Gyógyszerkutató Intézet, SZOTE Anaesthesiológiai és Intenzív Therapiás Intézete.

2000 eFt

*Nász István* (SOTE Mikrobiológiai Intézete): Immunfolyamatok celluláris és molekuláris összefüggéseinek vizsgálata.

Részt vevő kutatók, oktatók: Szeri Ilona, Anderlik Piroska, Ádám Éva, Bános Zsuzsanna, Lengyel Anna, Bánfalvi Gáspár, Hrabák András, Csuka Ildikó, Soóki-Tóth Ágnes, Szende Béla, Sipos László, Rot Antal, Tyihák Ernő, Szókán Gyula, Gergely Péter, Láng István, Kalmár László, Perl András, Bodó Imre, González-Cabello Rhenso.

Közreműködő intézmények: MTA-SOTE Egyesített Kutatási Szervezete, SOTE II. sz. Anatómiai Intézete, MTA Növényvédelmi Kutatóintézete, ELTE Szerves Kémiai Intézete.

11900 eFt

*Németh István* (MTA Állatorvostudományi Kutatóintézete): Vírusok által indukált immunfolyamatok tanulmányozása, báromfiban.

Részt vevő kutatók, oktatók: Drén Csaba.

1000 eFt

*Obál Ferenc* (SZOTE Élettani Intézete): Peptiderg neuronok jelentősége a szervezet homeostasisának fenntartásában.

Részt vevő kutatók, oktatók: Benedek György, Jancsó Gábor, ifj. Obál Ferenc, Such György, Szikszay Margit, Hajós Mihály, Lelkes Zoltán, Alföldi Péter, Kapás Levente, Sáry Gyula, Szabó Anikó, Rubicsék György, Liszli Péter, Penke Botond, Török Angéla.

Közreműködő intézmény: SZOTE Orvosi Vegytani Intézete.

(A téma összevonva a Jancsó Gábor irányította kutatással.)

*Orbán Sándor* (Ho Si Minh Tanárképző Főiskola Növénytan Tanszéke): Mohák

életstratégiáinak ökológiai és cönológiai összefüggései.

Részt vevő kutatók, oktatók: Suba János, Kárász Imre, Légrády György, Varga János, Tuba Zoltán.

Közreműködő intézmény: Gödöllői Agrártudományi Egyetem.

1000 eFt

*Orosz László* (JATE Genetikai Tanszéke): Homológ és helyspecifikus rekombináció, valamint szabályozás szerepe a 16-3 Rhizobium meliloti fág életfolyamatában és ezen funkciók felhasználása a (nitrogénkötő) gazdabaktérium genetikai manipulálásában.

Részt vevő kutatók, oktatók: Dorgai László, Dallmann Géza, Olasz Ferenc, Polner Gábor.

2900 eFt

*Óvádi Judit* (MTA SZBK Enzimológiai Intézete): A kalmodulin szerepe a szupramolekuláris fehérjeszerveződés által modulált anyagszállításban.

Részt vevő kutatók, oktatók: Batke József, Orosz Ferenc, Hegyi György, Szilágyi László, Jancsó Ágnes, Gaál József, Fejér Erzsébet.

Közreműködő intézmények: ELTE Biokémiai Intézete, CHINOIN Gyógyszer és Vegyészeti Termékek Gyára Rt.

1500 eFt

*Ötvös László* (MTA Központi Kémiai Kutatóintézete): Kemoterápiai alapkutatások.

Részt vevő kutatók, oktatók: Dénes Géza, Sági János, Tömösközi István, Tamás József, Radics Lajos, Vajda Miklós, Messner András, Janey András, Lapis Károly, Barabás György, Gergely Lajos, Hernádi Ferenc, Sugár János, Institóris Etel, Béládi Ilona, Mécs Imre.

Közreműködő intézmények: SOTE Kóronctani és Kísérleti Rákkutató Intézete, DOTE Biológiai Intézete, DOTE Mikrobiológiai Intézete, DOTE Gyógyszertani Intézete, Országos Onkológiai Intézet Onkopathológiai Intézete, SZOTE Mikrobiológiai Intézete.

16 000 eFt

*Palkovits Miklós* (SOTE I. Anatómiai Intézete): Neurohormonok és neurotransmitterek morfológiai vizsgálata a hypothalamo-hypophysis rendszerben.

Részt vevő kutatók, oktatók: Mezey Éva, Gallatz Katalin, Kiss Péter, Danics Zoltán.

1500 eFt

*Papp Miklós* (MTA Kísérleti Orvostudományi Kutatóintézete): Az exokrin hasnyálmirigy működésének neuroendokrin,

peptiderg irányítása élettani és kóros körülmények között.

Részt vevő kutatók, oktatók: Dobronyi István, Varga Gábor.

1500 eFt

*Pásztor Emül* (Országos Idegsebészeti Tudományos Intézet): Az idegszövetanyag-cseréjének befolyásolása a liquor tér perfüziójával.

Részt vevő kutatók, oktatók: Nyáry István, Fedina László, Vajda János, Csiba László, Tompa Kálmán.

Közreműködő intézmények: MTA KFKI, DOTE Neurológiai Klinikája.

2500 eFt

*Pathy László* (MTA SZBK Enzimológia Intézete): A vérárvadás és fibrinolízis proteázainak génszerkezete és evolúciója; a domének biológiai szerepének vizsgálata génmanipulációval.

Részt vevő kutatók, oktatók: Bányai László, Gyenes Marianne, Trexler Mária, Váli Zsófia.

1300 eFt

*Péczy Péter* (Gödöllői Agrártudományi Egyetem Lúdenyészési Laboratóriuma): Hím és nőstény ludak ivari folyamatainak neuroendokrin szabályozása, valamint a tollképződés és a vedlés hormonális kontrollja.

Részt vevő kutatók, oktatók: Székelyné Forgó Viktória, Pacs István.

1800 eFt

*Péterfy Ferenc* (EGIS Vértérfiziológia KFTT): Monoklonális antitestek és immunmodulánsok hatása immunkompetens funkcióira.

Részt vevő kutatók, oktatók: Ónody Klára, Görög György, Laskay Tamás, Petrányi Győző, Gárdos György, Benczur Miklós, Kotlan Beatrix, Sarkadi Balázs, Szekerke Mária, Hudecz Ferenc.

Közreműködő intézmények: Országos Haematológiai és Vértranszfúziós Intézet, MTA Peptidkémiai Kutatócsoportja, ELTE Szerveskémiai Tanszéke.

1500 eFt

*Pethes György* (Állatorvostudományi Egyetem Élettani Tanszéke): Immunendokrinológiai kölcsönhatások vizsgálata egyes házilátokban in vivo és in vitro rendszerben.

Részt vevő kutatók, oktatók: Rudas Péter, Frenyó V. László, Muray Tibor, Somorjai Gyula, Bartha Tibor, Kocsis György.

Közreműködő intézmény: Phylaxia Otóanyagtermelő Vállalat Immunkémiai Osztálya.

3000 eFt

*Pintér Lajos* (Takarmánytermesztési Kutatóintézet): Az opaque gén és a hímsterilitást előidéző citoplazma hatása a silókukorica, azaz a teljes kukorica (*Zea mays* L.) növény növekedésére, a tápanyagok beépülésére, azok növényi részenkénti megoszlására, valamint annak realizálására a termesztésben és takarmányozásban.

Részt vevő kutatók, oktatók: Schmidt János, Szabó József, B. Kissné Kelemen Gertrúd.

2500 eFt

*Pogácsa Gábor* (OKI Kutatási Osztálya): Gyógyszer mellék- és kölcsönhatások vizsgálata cukor-, szív-, illetve érbetegség együttes fennállása esetén.

Részt vevő kutatók, oktatók: Koltai Mária Zsófia, Kőszeghy Anna, Ballagi-Pordány György, Hadházy Pál, Kammerer László, Balogh István, Jermendy György, Pavlik Gábor, Káldor Antal, Péterfalvi Éva, Szekeres László, Papp Gyula.

Közreműködő intézmények: SOTE Gyógyszerhatástani Intézete, SZOTE Gyógyszertani Intézete, Orvostovábbképző Intézet I. Belgyógyászati Tanszéke, Fővárosi István Kórház és Rendelőintézet Merényi Gusztáv Kórházának I. sz. Belgyógyászata, Testnevelési Főiskola Orvostudományi Tanszéke.

2500 eFt

*Polgár László* (MTA SZBK Enzimológiai Intézete): Proteázok hatásmechanizmusa. Vizsgálatok specifikus génmutációval, különös tekintettel a most felfedezett vírusproteázokra.

Részt vevő kutatók, oktatók: Asbóth Bence, Kollárné Csoma Cecília, Kóródi Ibolya, Cserző Miklós.

2400 eFt

*Rajczy Miklós* (Természetudományi Múzeum Növénytára): A Magyar Természetudományi Múzeum Növénytára növénygyűjteményeinek számítógépes adatbankká szervezése. (I. ütem.)

Részt vevő kutatók, oktatók: Kováts Dezső, Lőkös László, Révay Ágnes, Szadányi Tibor, Szujkóné Lacza Júlia, Bunke Zsuzsanna.

1000 eFt

*Raposa Tibor* (SOTE III. sz. Belklinikája): A citosztatikus terápia mutagenitásának és karcinogénitálásának kísérletes és klinikai vizsgálata (citogenetikai paraméterváltozások, DNS reparáció, génamplifikáció, terápia indukált leukémia patogenezisének tanulmányozása).

Részt vevő kutatók, oktatók: Várkonyi Judit, Siró István, Tarkovics Gábor, Jánoskúti Livia, Fekete Sándor, Schranz Viktor, Kleiber Mónika, Karádi István,

Kelemen Endre, Fehér János, Fleischmann Tamás, Vidosáné Szatlóczky Irén.

Közreműködő intézmények: SOTE I. Belklinikája, SOTE II. Belklinikája, Országos Onkológiai Intézet, ELTE Genetikai Tanszéke.

1500 eFt

*Raskó István* (MTA Szegedi Biológiai Központja): Idegsejtspecifikus differenciálódás molekuláris biológiai tanulmányozása egér teratocarcinoma sejtekben.

Részt vevő kutatók, oktatók: Burg Kornél, Zákány József, Veres Gábor, Kelemen Illdikó.

1500 eFt

*Ribári Ottó* (SOTE Fül-, Orr-, Gégeklínika): A nagyothallás és sükettség műtéti gyógyítása, új technikai megoldások kifejlesztése a mikroelektronika felhasználásával.

Részt vevő kutatók, oktatók: Sziklai István, Martikány D. István, Speer Józsefné, Korpássy Péter, Bán Gábor.

Közreműködő intézmény: BME Villamosmérnöki Kara.

1000 eFt

*Rosivall László* (SOTE Kórélettani Intézete): Az intrarenalis renin angiotenzin rendszer komplex morfológiai és funkcionális vizsgálata.

Részt vevő kutatók, oktatók: Hársing László, Tomcsányi János, Ender Ferenc, Labanc Tibor, Fekete Ferenc.

Közreműködő intézmények: Schöpf-Mérei Ágost Kórház Sebészete, Orvostovábbképző Intézet Urológiai Tanszéke.

1000 eFt

*Rozgonyi Ferenc* (DOTE Mikrobiológiai Intézete): Koaguláz-negatív staphylococcusok kóroki szerepe.

Részt vevő kutatók, oktatók: Maródi László, Csongor József, Laczkó Jenő.

Közreműködő intézmények: DOTE Gyermekgyógyászati Klinikája, DOTE Központi Kutató Laboratóriuma.

1000 eFt

*S. Rózsa Katalin* (MTA Balatoni Limnológiai Kutatóintézete): Integrációs és tanulási folyamatok sejtszintű mechanizmusai gerinctelen állatok modell idegrendszerén.

Részt vevő kutatók, oktatók: Salánki János, Hiripi László, Kemenes György, Elekes Károly, Vehovszky Ágnes.

2000 eFt

*Sági Ferenc* (Gabonatermesztési Kutatóintézet): A gázösszetétel és változásának kvadрупól tömegspektrométeres tanulmányozása gabonafélék szárüregében in vivo, kapcsolatban a produktivitás és az alkal-

mazkodóképesség új élettani mechanizmusai.

Részt vevő kutatók, oktatók: Mózsik Lajos, Berecz István, Bohátka Sándor, Langer Gábor.

Közreműködő intézmény: MTA ATOMKI.

1500 eFt

*Sain Béla* (MTA SZBK Biokémiai Intézete): Specifikusan szabályozott gének izolálása haszonnövényekből és azok felhasználása a differenciálódás és egyes stressz reakciók mechanizmusának molekuláris vizsgálatára, továbbá haszonnövények (kukorica, lucerna) biotechnológiai eszközökkel (génátvitel génsebészeti úton) történő transzformációjára.

Részt vevő kutatók, oktatók: Erdei Sára, Horváth Sándor, Mai Antal, Dudits Dénes, Bögre László, Kálmán Katalin.

Közreműködő intézmény: MTA SZBK Genetikai Intézete.

1500 eFt

*Sajgó Mihály* (Gödöllői Agrártudományi Egyetem): Szatistin-szint alapján végzett szelekció haszonállatok (szarvasmarha, lúd) takarmányfelvevő képességének növelésére.

Részt vevő kutatók, oktatók: Fábíán Ferenc, Fülöp László, Knoll Berta, Nagy János, Dohy János, Bögre János.

Közreműködő intézmények: SOTE Gyógyszertani Intézete, Gödöllői Agrártudományi Egyetem Állattenyésztési Tanszéke.

6000 eFt

*Sáray Tamás* (Kertészeti Egyetem Élelmiszer-technológiai Intézete): A fagyasztás és a tárolás műveletének hatása a növényi eredetű anyagok mikroszerkezetére, különös tekintettel a fizikai, biológiai változások feltárására és elemzésére.

Részt vevő kutatók, oktatók: Erdélyi Lajosné, Zackel Erna, Urbányi György, Polyákné Fehér Katalin, Balla Csaba, Mészáros László, Beke György, Sebők András, Terpó András, Csillag Ferencné, Zsoldos László.

Közreműködő intézmények: Magyar Húzóipari Vállalat Fejlesztő Laboratóriuma, Kertészeti Egyetem Növénytan Tanszéke, Kertészeti Egyetem Központi Laboratóriuma.

1000 eFt

*Sáringer Gyula* (Keszthelyi Agrártudományi Egyetem Növényvédelmi Intézete): A foto- és termoperiódusok együttes hatása kártevő rovarok és gyomnövények nyugalmi állapotára (dormancy), különös tekintettel az endokrin rendszer, illetve fitokróm pigmentek közvetítő szerepére.

Részt vevő kutatók, oktatók: Hunyadi Károly, Varjas László, Darvas Béla.

Közreműködő intézmény: MTA Növényvédelmi Kutatóintézete.

1000 eFt

*Sarkadi János* (MTA Talajtani és Agro-kémiai Kutatóintézete): A környezetkímélő műtrágyázás alapelvei.

Részt vevő kutatók, oktatók: Pusztai Antal, Kozák Mátyás, Murányi Attila, Kádár Imre, Búzás István, Rédly Lászlóné, Stefanovits Pál, Kónya Katalin.

Közreműködő intézmény: Gödöllői Agrártudományi Egyetem.

2400 eFt

*Sas Géza* (Orvostovábbképző Intézet I. sz. Belgyógyászati Klinikája): A trombózis okainak és új, hatékonyabb kezelési módszereinek kutatása.

Részt vevő kutatók, oktatók: Blaskó György, Lónyai Tihamér, Berentei Ernő, Harsányi Ádám, Blaskó Ádám.

Közreműködő intézmények: MTA Központi Kémiai Kutatóintézete, OTKI I. Sebészeti Klinikája, OTKI Hemodinamikai és Angiográfiás Laboratóriuma, OTKI Aneszteziológiai és Intenzív Terápiás Intézete.

1600 eFt

*Semjén Gábor* (Állatorvostudományi Egyetem Gyógyszertani és Méregtani Tanszéke): Antimikrobionális anyagok hatása az antibiotikumrezisztencia és virulencia faktorok biomechanizmusára.

Részt vevő kutatók, oktatók: Simon Ferenc, Milch Hedda, Gadóné László Vera, Tóth István, Molnár Tamás.

Közreműködő intézmények: Országos Közegészségügyi Intézet, Országos Állategészségügyi Intézet.

1500 eFt

*Simon István* (MTA SZBK Enzimológiai Intézete): A fehérjék térszerkezetének szerveződése, dinamikája és a működéssel kapcsolatos szerkezetváltozások vizsgálata.

Részt vevő kutatók, oktatók: Závodszy Péter, Lakatos Zsuzsanna, Vonderviszt Ferenc, Gál Péter, Sárvári Miklós.

1200 eFt

*Simon Tibor* (ELTE Növényrendszertani és Ökológiai Tanszéke): Komplex ökológiai alap kutatás szupraindividuális növényzeti struktúrákban. Mintázat-elemzés, diverzitás vizsgálat degradáltság mérésre. Ökofiziológiai mutatók mint a szabályozottság indikátorai és anyagforgalmi szerepük. Szukcesszió.

Részt vevő kutatók, oktatók: Juhász Nagy Pál, Láng Edit, Mészáros Ferencné, Cs. Szabó Mária, J. Komlódi Magda,

Horánszky András, Seregélyes Tibor, Hahn István, Rajkai Kálmán, Kertész Miklós, Szóke Péterné, Némethné Mázsa Katalin, Tóth Zoltán, Czárán Tamás, Gergely Attila.

Közreműködő intézmény: MTA Talajtani és Agro-kémiai Kutatóintézete.

2000 eFt

*Simoncsits András* (MTA Szegedi Biológiai Központja): Egy általános eljárás kidolgozása nagyszámú peptidhormon analóg génebeszeti előállítására.

Részt vevő kutatók, oktatók: Cserpán Imre, Kari Csaba, Kálmán Miklós.

2900 eFt

*Sipiczki Mátyás* (KLTE Genetikai Részlege): Nem specifikus (több gazdában aktív) eukarióta expressziós vektorok kifejlesztése.

Részt vevő kutatók, oktatók: Bódi Zsuzsa, Benkő Zsigmond.

1800 eFt

*Sipos András* (Kertészeti Egyetem Környezetrendezési Intézet Arborétuma, Szarvas): Ember által létesített és fenntartott ökológiai rendszerek szabályozása és teljesítőképessége fokozásának összehasonlító vizsgálata modelletterületeken a Szarvasi Arborétumban.

Részt vevő kutatók, oktatók: Benes János, Szíjártó Péter, Schmidt Gábor, Lászlai György, Szidarovszky Ferenc, Lelkes János, Posza István, Galló Vilmos.

Közreműködő intézmények: Kertészeti Egyetem Dísznövénytermesztési és Dendrológiai Tanszéke, Kertészeti Egyetem Matematikai-Számítástechnikai Tanszéke, Öntözési Kutatóintézet, Országos Meteorológiai Szolgálat Agrometeorológiai Obszervatóriuma.

1000 eFt

*Sipos Ida* (Gödöllői Agrártudományi Egyetem Agrárgazdaságtani Tanszéke): A mezőgazdasági kistermelés társadalmi-gazdasági hatása az azt végző háztartások termelési funkciójának alakulására.

Részt vevő kutatók, oktatók: Villányi László, Guth László, Kulcsár László.

250 eFt

*Solymosy Ferenc* (MTA Szegedi Biológiai Központja): Növényi kis nukleáris RNP-k (small nuclear RNPs) strukturális és funkcionális jellemzése.

Részt vevő kutatók, oktatók: Kiss Tamás, Jakab Gábor, Kiss Mihály, Törökne Antal Mária, Hadlaczy Gyula.

2900 eFt

*Somogyi Endre* (SOTE Igazságügyi Orvostani Intézete): Új diagnosztikus módszerek és lehetőségek az endomyocardialis biopsziában.

Részt vevő kutatók, oktatók: Sótényi Péter, Balogh István, Hubay Márta, Keller Éva.

1500 eFt

*Somos András* (Kertészeti Egyetem Zöldségtermesztési Intézete): A hibrid vetőmagtermesztés és a hibrid értékelés biotechnológiai alapjainak kimunkálása zöldségnövényeknél.

Részt vevő kutatók, oktatók: Túri István, Gyurós János, Bodnárné Varga Katalin, Farkas József, Milotay Péter, Zatykó Lajos, Fári Miklós.

Közreműködő intézmény: Zöldségtermesztési Kutatóintézet.

2000 eFt

*Spät András* (SOTE Élettani Intézete): Jelátviteli mechanizmusok a „kalciummobilizáló” hormonnal stimulált sejtben.

Részt vevő kutatók, oktatók: Enyedi Péter, Balla Tamás, Hunyady László, Arányi Péter, Benedek Erika, Krajcsi Péter.

1000 eFt

*Stark Ervin* (MTA Kísérleti Orvostudományi Kutatóintézete): A hypothalamushypophysis-mellékvesekéreg rendszer szabályozása.

Részt vevő kutatók, oktatók: Horváth Edit, Kovács Krisztina, Szabó Dezső, Szalay Katalin, Tóth Ida, Makara Gábor, Rappay György, Ács Zsuzsanna, Bácsy Ernő, Bartha Emília, Dohanic János, Gaál Gyöngyi, Gyévai Angéla.

2900 eFt

*Staub Mária* (SOTE I. Kémiai-Biológiai Intézete): A primidin salvage utak jelentősége a limfocita differenciálódásban és egyes citosztatikumok hatásmechanizmusában.

Részt vevő kutatók, oktatók: Spasokukockaja Tatjana, Sasvári-Székely Mária, Taljanidis János.

1000 eFt

*Stefanovits Pál* (Gödöllői Agrártudományi Egyetem): Növény és talaj állapotát, minőségét meghatározó legfontosabb tényezők, valamint a spektrális tulajdonságok között fennálló összefüggések meghatározása.

Részt vevő kutatók, oktatók: Bíró Ferencné, Bujáki Gábor, Csákiné Micheli Erika, Gilly Gyuláné, Major István, Kapros Judit, Virág István, Barabás Béla, Borsa Béla, Fenyvesi László, Papp Zoltán, Hosszú Zoltán.

Közreműködő intézmény: MÉM Műszaki Intézete.

2900 eFt

*Stipkovits László* (MTA Állatorvostudományi Kutatóintézete): Kórokozó mycoplasmák immunológiai vizsgálata.

Részt vevő kutatók, oktatók: Lukács Klára, Sántha Miklós, Bernáth Sándor.

Közreműködő intézmény: Állatgyógyászati Oltóanyagellenőrző Intézet.

2400 eFt

*Sugár János* (Országos Onkológiai Intézet): Az emlődagatok hormon- és kemoterápiás kezelése. Sejt- és molekuláris biológiai vizsgálatok.

Részt vevő kutatók, oktatók: Holczinger László, Tóth József, Kerpel-Fronius Sándor, Pályi István, Kremmer Tibor, Oláh Edit, Csuka Orsolya, Vincze Borbála, Lőrincz István, Bence Judit, Bodó Miklós, Szentessy Istvánné, Erdélyiné Tóth Valéria, Csetényi János, Szikla Károly, Selmeciné Rákász Éva, Szentirmay Zoltán, Svasics Egon, Bényeiné Daubner Dóra, Paulik Edit, Pokorny Éva, Selmeci László.

Közreműködő intézmény: SOTE Kórelélettani Intézete.

6900 eFt

*Sutka József* (MTA Mezőgazdasági Kutatóintézete): A búza genetikai bázisának növelése mutagének alkalmazásával teljes növény- és sejtszinten.

Részt vevő kutatók, oktatók: Galiba Gábor, Veisz Ottó, Kovács Géza, Kőszegi Béla.

(A téma összevonva Sutka József másik pályázatával.)

*Sutka József* (MTA Mezőgazdasági Kutatóintézete): A búza fagyállóságának és szárazságtűrésének növelése klasszikus genetikai és biotechnológiai módszerekkel.

Részt vevő kutatók, oktatók: Galiba Gábor, Veisz Ottó, Kovács Géza, Kőszegi Béla, Bocsi József, Békés Ferenc, Salgó András, Simonné Sarkadi Livia, Győrei Péterné.

Közreműködő intézmény: BME Biokémiai és Élelmiszertechnológiai Tanszéke.

4000 eFt

*Szabó Gábor* (DOTE Biológiai Intézete): A génexpresszió és differenciálódás tanulmányozása Streptomycesekben (genetikai és epigenetikai tényezők szerepe).

Részt vevő kutatók, oktatók: Békési István, Bíró Sándor, Szeszák Ferenc, Szilágyi István, Valu Gabriella, Vargha György, Vitális Sándor, Tóth Ferenc, Erdei János, Fachet József.

Közreműködő intézmény: DOTE Kórelélettani Intézete.

3000 eFt

*Szabó István Mihály* (ELTE Mikrobiológiai Tanszéke): A Fertő tó magyarországi területeinek mikrobiológiai kutatása.

Részt vevő kutatók, oktatók: Takáts Tamás.

Közreműködő intézmény: Észak-dunántúli Vízügyi Igazgatóság Fertőkutató Állomása.

2900 eFt

*Szabó István Mihály* (ELTE Mikrobiológiai Tanszéke): A természetes talajmikroba közösségek tevékenységének és biokémiai aktivitásának szabályozása talajművelő eszközök és trágyázási rendszerek megfelelő kombinációi révén.

Részt vevő kutatók, oktatók: Tóthné Szolnoki Zsuzsa, Bodnár Géza.

1000 eFt

*Szalay Dezső* (MTA Mezőgazdasági Kutatóintézete): Fehérjékben gazdag búza formák előállítása Triticum × Agropyron hibridekből.

1000 eFt

*Szász Gábor* (Debreceni Agrártudományi Egyetem): Összefüggések megállapítása a talajok tulajdonságai és spektrális jellemzői között, s ezek alkalmazása a távérzékelésben.

Részt vevő kutatók, oktatók: Loch Jakab, Zilinyi Vilmos, Tikász István, Csillag Ferenc, Juhász Ilona, Rajkai Kálmán, Szabó József, Csákiné Michéli Erika.

Közreműködő intézmények: MTA Talajtani és Agrokémiái Kutatóintézete, Gödöllői Agrártudományi Egyetem.

2000 eFt

*Szegedi Gyula* (DOTE III. sz. Belgyógyászati Klinikája): Receptor funkciók és azok genetikai szabályozásának kutatása autoimmun betegségekből.

Részt vevő kutatók, oktatók: Kávai Mária, Sipka Sándor, Lukács Katalin, Surányi Péter, Sonkoly Ildikó, Mikecz Katalin, Zehér Margit, Csípő István, Gyimesi Edit, Stenszky Valéria, Krasznai Erzsébet, Kozma László, Balázs Csaba, Bohati Ilona, Kiss Erzsébet, Molnár Ildikó.

Közreműködő intézmények: Hajdú-Bihar megyei Tanács Kórház-Rendelőintézet Vérellátó Osztálya, Hajdú-Bihar megyei Tanács Kórház-Rendelőintézet III. sz. Belgyógyászati Osztálya.

1500 eFt

*Székely Csaba* (Gödöllői Agrártudományi Egyetem Üzemtani Tanszéke): A mezőgazdasági vállalatok tervezésének, belső irányításának fejlesztése számítástechnika alkalmazásával.

Részt vevő kutatók, oktatók: Szakál Ferenc, Ernyei György, Kovács Gábor, Szelényi Endre, Nattán István.

1000 eFt

*Székely György* (DOTE Anatómiai, Szövet- és Fejlődéstani Intézete): A gerincvelő és agytörzs elemeinek és működési rendszereinek korrelatív morfológiai és fiziológiai vizsgálata.

Részt vevő kutatók, oktatók: Antal Miklós, Kern Mária, Lévai Géza, Matesz Klára, Nagy István, Oláh Sándor, Petkó Mihály, Szigethy Zsuzsanna, Urbán László.

1500 eFt

*Szekeres László* (SZOTE Gyógyszertani Intézete): A szívizomsejt membránszerkezetének átépítése a táplálék zsírsavösszetételének megváltoztatása révén és ennek az infarktusz mortalitása.

Részt vevő kutatók, oktatók: Koltai Mátyás, Papp Gyula, Leprán István, Németh Miklós, Némecz György.

Közreműködő intézmény: MTA Szegedi Biológiai Központja.

3000 eFt

*Szekerke Mária* (MTA Peptidkémiai Tanszéki Kutatócsoportja): Immunmodulátor peptidok szerkezet-hatás összefüggésének vizsgálata, immunterápiásan alkalmazható variánsok kifejlesztése céljából.

Részt vevő kutatók, oktatók: Kutassi Lászlóné, Frendl György, Szabó Gyöngyi, Rajnavölgyi Éva, Gaál Dezső, Hudecz Ferenc, Pálvölgyi Róbert.

Közreműködő intézmények: DOTE III. Belklinikája, ELTE Gödi Biológiai Állomás Immunológiai Laboratóriuma, Országos Onkológiai Intézet Onkopathológiai Kutató Intézete, ELTE Szerves Kémiai Tanszéke.

1000 eFt

*Szelényi Zoltán* (POTE Kórélettani Intézete): Hőhatás, hyperthermia és láz pathomechanizmusának és következményeinek vizsgálata.

Részt vevő kutatók, oktatók: Székely Miklós, Komáromi Ibolya, Pórszász János.

850 eFt

*Szénay László* (Keszthelyi Agrártudományi Egyetem Kutatásszervezési és Termelésfejlesztési Intézete): A gazdaságosabb és szervezettebb mezőgazdasági termelés főbb mikroökonómiai és közgazdasági összefüggéseinek vizsgálata.

Részt vevő kutatók, oktatók: Palkovits Miklós, Mándó Károly, Haffner Ildikó, Nemes Kornélia, Rende László, Vörös Árpád, Soós Károly, Brazsil József, Fischl István, Potsabay Jánosné.

1000 eFt

*Szentágothai János* (MTA-SOTE Egyesített Kutatási Szervezet): Szabályozó és mesterséges neuropeptidok.

Részt vevő kutatók, oktatók: Gerber Gábor, Kacsóh Bálint, Koraus Etelka,

Köves Katalin, Molnár Judit, Nagy György, Nemeskéri Ágnes, Réthelyi Miklós, Hámori József, Palkovits Miklós, Fehér Erzsébet, Somogyi József, Takács József, Kisvárdy Zoltán, Freund Tamás, Danics Zoltán, Kiss Péter, Knoll Berta, Timár Júlia, Fürst Zsuzsanna, Kelemen Károly, Sándor Gábor, Nagy János, Mező Imre, Érchegyi Judit, Kéri György, Seprődi János, Vadász Zsolt, Szőke Balázs, Csuka Ildikó, Varga Ibolya, Rác Károly, Kiss Róbert, Kottra Gábor.

8000 eFt

*Szentirmai Attila* (KLTE Mikrobiológiai és Biotechnológiai Részlege): A sejten belüli metilmalonil-CoA szint genetikai és fiziológiai befolyásolhatósága és ennek hatása a szekundermetabolit képződésére, illetve bizonyos biotranszformációs reakciók lefutására.

Részt vevő kutatók, oktatók: Kozma József, Gyüre István, Kovács Zoltán, Mahunka Imre, Szelecsényi Ferenc, Mihecz Pál, Kovács Imre.

Közreműködő intézmények: MTA ATOMKI, Biogal Gyógyszergyár.

3000 eFt

*Szepesi László* (Erdészeti Tudományos Intézet): A motorfűrészek vibrációjának vizsgálata.

Részt vevő kutatók, oktatók: Gerzsényi Katalin, Posta József, Ludvig Győző.

Közreműködő intézmény: BME Műszaki Mechanika Tanszéke.

500 eFt

*Szitó András* (Haltenyésztési Kutatóintézet): A Kisköre-i Tározó makrozoobentozsának és halpopulációinak feltárása. Mennyiségi, minőségi és szezonális változások okainak megismerése.

Részt vevő kutatók, oktatók: Oláh János, Pekárné Botos Margit, Zsigri András, Sitóné Malik Erzsébet, Farkas József.

800 eFt

*Szolcsányi János* (POTE Gyógyszertani Intézet): Capsaicin-érzékeny neuronok érző-motoros kettős funkciójú rendszere.

Részt vevő kutatók, oktatók: Barthó Loránd, Pintér Erika.

1000 eFt

*Szollár Lajos* (SOTE Kórélettani Intézet): Az emberi trigliceridek szerkezetének meghatározása egészséges és kóros állapotokban.

Részt vevő kutatók, oktatók: Tornóci László, Rischák Katalin, Romics László, Karádi István.

Közreműködő intézmény: SOTE III. Belgyógyászati Klinikája.

3400 eFt

*Szontagh Pál* (Erdészeti Tudományos Intézet Kísérleti Állomása, Mátrafüred): Biológiai erdővédelem alapjainak kutatása.

Részt vevő kutatók, oktatók: Varga Szabolcs, Tóth József, Leskó Katalin, Pagony Hubert, Pocsai Ágoston, Knollmár Tibor, Vajna László.

Közreműködő intézmények: Phylaxia Oltóanyagtermelő Vállalat, MTA Növényvédelmi Kutatóintézete.

(A téma összevonva a Járó Zoltán irányította kutatással.)

*Szőke Molnár Lajos* (Öntözési Kutatóintézet): A víz mint természeti erőforrás (hidroökológiai potenciál) feltárása és racionális használata a növénytermesztés területén.

Részt vevő kutatók, oktatók: Szalóki Sándor, Dombovári János, Lelkes János, Cselőtei László, Varga György, Kiss Károly, Bögi Károly, Orlóczy István, Varga-Haszonits Zoltán, Dunai Sándor, Harnos Zsolt.

Közreműködő intézmények: Gödöllői Agrártudományi Egyetem Kertészeti Tanszéke, Gödöllői Agrártudományi Egyetem Statisztikai Tanszéke, OVH Vízgazdálkodási Intézete, Országos Meteorológiai Szolgálat, Országos Tervhivatal Számítástechnikai Központja.

2500 eFt

*Szunics László* (MTA Mezőgazdasági Kutatóintézet): A búzalisztharmat-ellenállóság genetikai manifestálódásának tanulmányozása.

Részt vevő kutatók, oktatók: Szunics Ludmilla.

1500 eFt

*Szűcs István* (MÉM Statisztikai és Gazdaságelemző Központja): A magyar mezőgazdaság érték-járadéktermelő potenciálja.

Részt vevő kutatók, oktatók: Szathmáry Antal, Kiss Ferenc, Hodina Péter, Csendes Béla, Benet Iván, Csáki Csaba, Csepely-Knorr András, Szabó Gábor, Lehoczky Judit, Szénay László, Módos Gyula.

2000 eFt

*Takács Lajos* (MTA-SOTE EKSZ, SOTE II. sz. Belklinikája): Transzportfolyamatok elemzése: neurális és neurotranszmitter hatások vizsgálata vesetubulusokon és békabőrön.

Részt vevő kutatók, oktatók: Bencsáth Pál, Kottra Gábor, Szénási Gábor.

2500 eFt

*Tamássy István* (Kertészeti Egyetem): A genetikai háttér bővítése zöldségnövényeknél, mutánsok és hibridfajták előállításával.



Részt vevő kutatók, oktatók: Mozsár Kálmán, Muzik Péter, György Károlyné, Tamásy Istvánné.

(A téma összevonva Tamásy István másik pályázatával.)

**Tamásy István** (Kertészeti Egyetem): Nehezen szaporítható kertészeti növények (gyümölcs, díszfa fajok, gyógynövények) mikroszaporítási módszereinek továbbfejlesztése és felhasználása a nemesítésben.

Részt vevő kutatók, oktatók: Máthé Ákos, Szalai József, Nagy Béla, Verzárné Petri Gizella.

Közreműködő intézmény: SOTE Gyógynövény és Drogismereti Intézete.

4900 eFt

**Telegdy Gyula** (SZOTE Kórélettani Intézete): Peptidhormonok és neurotranszmitterek endokrin és idegrendszeri hatásának multidiszciplináris kutatása. 2. altéma: Neuropeptidok, neuropeptid fragmentumok és analogok, valamint azok antagonistáinak endokrin és idegrendszeri hatásának vizsgálata.

Részt vevő kutatók, oktatók: Kovács Gábor, Szabó Gyula, Faludi Mária, Gecse Árpád, Ottlecz Anna, Fekete Mátyás, Kádár Tibor, Balázs Mária, Bollók Ibolya.

Közreműködő intézmények: SZOTE I. Belklinika Endokrin Osztálya, SZOTE Orvosi Vegytani Intézete, SZOTE Nőgyógyászati Klinikája.

1500 eFt

**Terpó András** (Kertészeti Egyetem Növénytan Tanszéke és Soroksári Botanikus Kertje): Budapest spontán flórája és vegetációja.

Részt vevő kutatók, oktatók: Egyedné Bálint Klára, Bogya Sándorné, Pintér Károlyné.

1000 eFt

**Tigyi József** (POTE Biofizikai Intézete, MTA Biofizikai Tanszéki Kutatócsoportja): A harántcsikolt és szívizom működésének biofizikai vizsgálata; molekuláris struktúra-, ingerület és termodinamikai változások kutatása.

Részt vevő kutatók, oktatók: Niedeck Antal, Lőrinczi Dénes, Acházt Imre, Hummel Zoltán, Nagy László, Kállay Miklós, Somogyvári Ferenc, Varga Józsefné.

Közreműködő intézmények: POTE Elméleti Központi Laboratóriuma, MTA SZBK Biofizikai Intézete, BME Általános és Analitikai Kémiai Intézete, SZUTA Biofizikai Intézete (Puscsino), Osztórák Tudományos Akadémia Röntgenszerkezeti Kutató Intézete (Graz).

3000 eFt

**Tóth Katalin** (Erdészeti és Faipari Egyetem): Erdei fák, kiemelten a kocsányos és

kocsánytalan tölgy szövettenyésztéses szaporítása.

Részt vevő kutatók, oktatók: Gencsi László, Koloszárné Peszlen Ilona, Jakál László, Simon István, László Miklós, Juhász Miklós.

Közreműködő intézmények: Erdészeti és Faipari Egyetem Növénytan Tanszéke, Erdészeti és Faipari Egyetem Matematikai Tanszéke, Gyümölcs- és Díznövénytermesztési Fejlesztő Vállalat Állomása, Tanulmányi Állami Erdőgazdaság.

1000 eFt

**Törley Dezső** (BME Biokémiai és Élelmszertekológiai Tanszéke): Hazai gyümölcsfajták változatlan és szabályozott légterű tárolhatóságának molekuláris biológiai alapja.

Részt vevő kutatók, oktatók: Merész Péter, Zsigmond Attila, Ungár Erika, Sass Pál, Vámosné Vigyázó Lilly.

Közreműködő intézmény: Kertészeti Egyetem Gyümölcstermesztési Tanszéke.

1000 eFt

**Török Béla** (POTE Kísérletes Sebészeti Intézete): Membránstruktúra és funkció életfontos szervek vérrellátási zavarainál.

Részt vevő kutatók, oktatók: Temes Gyula, Röth Erzsébet, Lantos János, Kelemen Dezső, Morvay Géza, Belágyi József, Trombitás Károly, Mezey Béla, Kenyeres Péter, Montskó Tibor, Nagy Sándor, Nagy Ágnes.

Közreműködő intézmények: POTE Központi Elméleti Laboratóriuma, POTE Anaesthesiológiai és Intenzív Terápiás Intézete, POTE Biológiai Intézete, PMMF Számítástechnikai Intézet, SZOTE Kísérletes Sebészeti Intézete.

1200 eFt

**Tuba Zoltán** (Gödöllői Agrártudományi Egyetem Növénytan és Növényélettani Tanszéke): A növényi szervesanyag-produkció ökofiziológiai vizsgálata az állományszerkezet eltérő feltételei között.

Részt vevő kutatók, oktatók: Szőke Pál, Turesányi Gábor, Suba János, Légrády György, Maróti Imre.

Közreműködő intézmények: Ho Si Minh Tanárképző Főiskola Növénytan Tanszéke, JATE Növénytan Tanszéke.

1000 eFt

**Tuboly Sándor** (Állatorvostudományi Egyetem Járványtan Tanszéke): Immunindukció és immunreguláció a perinatilis korban, kérdődzőkben és sertésekben.

Részt vevő kutatók, oktatók: Rusvai Miklós, Medveczky István, Rafai Pál, Bernáth Sándor, Glávits Róbert, Kiss Zsuzsanna, Soós Tibor, Halász Péterné.

Közreműködő intézmények: Állatorvos-tudományi Egyetem Állathigiéniai Tan-szék, Országos Állategészségügyi Intézet, Állatgyógyászati Oltóanyagellenőrző Inté-zet.

1500 eFt

*Várallyay György* (MTA Talajtani és Agrokémiai Kutatóintézete): A talaj-nö-vény rendszer nedvességforgalmának vizs-gálata, modellezése és előrejelzése.

Részt vevő kutatók, oktatók: Rajkai Kálmán, Kertész Miklós, Molnár Endre, Beczner Kálmán, Láng Edit, Cs. Szabó Mária, Hahn István, Fehér Ferenc, Bognár Nándor, Gajárszky Győző.

Közreműködő intézmények: ELTE Nö-vényrendszertani és Ökológiai Tanszéke, VITUKI.

(A téma összevonva Várallyay György másik pályázatával.)

*Várallyay György* (MTA Talajtani és Agrokémiai Kutatóintézete): Talajinfor-mációs rendszer továbbfejlesztése.

Részt vevő kutatók, oktatók: Zilahy Péter, Hegedűsné Kummert Ágnes, Csillag Ferenc, Kabos Sándor, Szabó József, Hofhauser Béla, Szidarovszky Ferenc, Szalay Endre, Szenteleki Károly, Fekete Attila, Tihanyi Ferenc, Patócs Imre.

Közreműködő intézmények: MTA SZTAKI, Kertészeti Egyetem Matematikai Tanszéke, MÉM Növényvédelmi és Agro-kémiai Központja.

5400 eFt

*Varga Bertalan* (Országos Munka- és Üzemegészségügyi Intézet): A fertilitást károsító környezeti (kémiai) ártalmak korai felismerésére szolgáló módszerek kidolgo-zása.

Részt vevő kutatók, oktatók: Ungváry György, Ormos György, Paksy Katalin, Rodics Katalin, Zsolnai Béla, Guoth János.

Közreműködő intézmény: SOTE II. Nőgyógyászati Klinikája.

1500 eFt

*Varga Ferenc* (POTE Gyógyszertani Intézete): A hepatobiliaris rendszer jelen-tősége a xenobiotikumok eliminációjában.

Részt vevő kutatók, oktatók: Fischer Emil, Gregus Zoltán, Gyurasics Ágnes, Pfeifenróth Anna.

1000 eFt

*Varga Gyula* (Agrárgazdasági Kutató-intézet): A gazdasági hatékonyság értelme-zése, mérése, nemzetközi összehasonlítása és növelésének tényezői a magyar élelmi-szertermelés főbb vertikumában.

Részt vevő kutatók, oktatók: Borszéki Éva, Mészáros Sándor, Harza Lajos, Raskó György, Kóbor Kálmán, Ráki Zoltán, Szaj-

kó Pál, Guba Mária, Forgács Csaba, Beth-lendi László.

Közreműködő intézmények: Marx Ká-károly Közgazdaságtudományi Egyetem, MSZMP Politikai Főiskolája.

1000 eFt

*Varga Zoltán Sándor* (KLTE Biológiai Intézete): Az antropogén terhelés és a ter-helés megszűnésének hatása karsztos terü-letek rovar-közösségeinek összetételére.

Részt vevő kutatók, oktatók: Szabó Jenő, Nyilas István, Parragh Dénes, Lőrincz Gábor, Oláh János, Salamont Gá-bor, Jancsó Pál.

Közreműködő intézmények: Haltenyész-tési Kutatóintézet, OKTH Aggteleki Nem-zeti Park Igazgatósága.

800 eFt

*Varró Vince* (SZOTE I. Belgyógyászati Klinikája): Az epeútmobilitás regulációjá-ban szerepet játszó peptidhormonok hatás-mechanizmusának és metabolizmusának vizsgálata radiokémiaiilag jelölt peptid analógok és antagonisták, illetve radio-immun eljárások segítségével.

Részt vevő kutatók, oktatók: Lonovics János, Hajnal Ferenc, Remák Géza, Cseh Ibolya, Sirokmán Ferenc, Tóth Géza, Balásipiri Lajos, Penke Botond, Zarándi Márta, Somlai Csaba.

Közreműködő intézmények: MTA Sze-gedi Biológiai Központja, SZOTE Orvos-vegytani Intézete.

2000 eFt

*Végh Pál* (SZOTE Kísérletes Sebészeti Intézete): Immunmanipulációs beavatko-zások révén indukált egerlymphomák komplex vizsgálata immunológiai és pato-lógiai szempontból.

Részt vevő kutatók, oktatók: Jánossy Tamás, Baranyi Lajos, Gyuris Tibor, Kelé, nyi Gábor, Németh Péter, Füst György Varga Lilian.

Közreműködő intézmények: POTE Kór-bonctani Intézete, Országos Haematológiai és Vértranszfúziós Intézet.

1500 eFt

*Venetianer Pál* (MTA SZBK Biokémiai Intézete): DNS-t szekvenciaspecifikusan felismerő fehérjék hatásmechanizmusának molekuláris vizsgálata, a specifikus irányí-tott megváltoztatása.

Részt vevő kutatók, oktatók: Kiss Antal, Pósfai György, Jónás Erzsébet.

3900 eFt

*Verzár-Petri Gizella* (SOTE Gyógynö-vény és Drogismereti Intézete): A kender kannabinoid tartalom örökletes alapjainak meghatározása genetikai modellkísérletek-kel, nemesítéssel történő THC (hasis) men-

tesítés céljából. (Kábítószer elleni küzdelem.)

Részt vevő kutatók, oktatók: Oroszlán Péter, Horkay Erzsébet, Bócsa Iván, Tamássy István, Máthé Ákos.

Közreműködő intézmények: Gödöllői Agrártudományi Egyetem Kompolti Kutatóintézete, KE Növényörökléstani és Nemésítési Intézet.

2000 eFt

*Vida Gábor* (ELTE Genetikai Tanszéke): A természetes populációk produktivitásának genetikai szabályozása.

Részt vevő kutatók, oktatók: Pásztor Erzsébet, Török János, Tóth László, Meszéna Géza, Demeter András.

Közreműködő intézmények: ELTE Állatrendszertani és Ökológiai Tanszéke, ELTE Állatszervezettani Tanszéke, ELTE Atomfizikai Tanszéke, Természettudományi Múzeum Állattára. 1600 eFt

*Vigh Béla* (SOTE II. sz. Anatómiai, Szövet- és Fejlődéstani Intézete): A foto-neuroendokrin rendszer topokémiai vizsgálata, különös tekintettel a liquorkontakt neuronokra és a pinealis szervekre.

Részt vevő kutatók, oktatók: Teichmann Ingeborg, Fejér Zsolt. 1000 eFt

*Vigh László* (MTA SZBK Biokémiai Intézete): Hőmérsékletadaptáció és tressztűrés molekuláris szintű vizsgálata algákban és növényi sejtekben: fluiditásfüggő folyamatok tanulmányozása a membránlipidek zsírsav kettőskötéseinek homogén-katalitikus hidrogénezésével.

Részt vevő kutatók, oktatók: Horváth Ibolya, Dudits Dénes, Joó Ferenc, Gombos Zoltán, Mórocz Sándor.

Közreműködő intézmények: KLTE Fizikai-Kémia Tanszéke, MTA SZBK Növényélettani Intézete, MTA SZBK Genetikai Intézete.

1500 eFt

*Vizi E. Szilveszter* (MTA Kísérleti Orvostudományi Kutatóintézete): A noradrenerg

rendszer szerepe az idegrendszer elemi működésében, a kémiai ingerületátvitel szabályozásában.

Részt vevő kutatók, oktatók: Deák Gyula, Somogyi György Tamás, Hársing László Gábor, Hazai László, Ludvig Nándor, György Lajos, Dóda Margit, Zára Dénesné, Istók Klára, Kapocsi Judit, Lónárt György, Zimányi Ildikó, Bernáth Sándor, Gaál Gyöngyi.

Közreműködő intézmények: Egészségügyi Minisztérium, Orvostovábbképző Intézet, Ipari Minisztérium, Chinoin Gyógyszergyár. 5900 eFt

*Zámbo László* (ELTE Természetföldrajzi Tanszéke): A talajlehorodódás aktuális mértékének vizsgálata erdővel fedett karszterületen, az aggteleki karszt mintaterületén, különös tekintettel az erdőgazdálkodás szempontjaira.

Részt vevő kutatók, oktatók: Papp Sándor. 400 eFt

*Zicsi András* (ELTE MTA Talajzoológiai Tanszéki Kutatócsoportja): A talaj biológiai reciklusát és termőképeségét fenntartó talajfauna feltárása eddig még nem kutatott területeken.

Részt vevő kutatók, oktatók: Balogh János, Andrassy István, Abaffyné Dózsa-Farkas Klára, Loksa Imre, Csuzdi Csaba, Kaszab Zoltán, Mahunka Sándor, Papp László, Vojnits András, Vásárhelyi Tamás.

Közreműködő intézmény: Természettudományi Múzeum Állattára.

1300 eFt

*Zsoldos Ferenc* (JATE Növényélettani Tanszéke): Regulátorok kölcsönhatása membrántranszport jelenségekkel és endogén növekedésszabályozókkal (hormonokkal).

Részt vevő kutatók, oktatók: Sirokmán Ferencné, Nagy Mária, Tari Irma, Szabó Margit, Gaál Imre, Csizsár Jolán.

1000 eFt.

## Természet- és műszaki tudományok

*Abos Imre* (MTA Számítástechnikai és Automatizálási Kutatóintézete): Párhuzamos síkokon elhelyezkedő geometriai alakzatok előírt módon történő összekötésére visszavezethető problémák modellosztályainak, megoldó algoritmusainak kutatása.

Részt vevő kutatók, oktatók: Szolgay Péter, Recski András, Frank András.

Közreműködő intézmény: ELTE Matematikai Intézete.

1600 eFt

*Ács Gábor* (JATE Szervetlen és Analitikai Kémiai Tanszéke): A kémiai reakciómechanizmusok különleges vonatkozásai.

Részt vevő kutatók, oktatók: Huhn Péter, Seres István, Péter Antal, Dombi András, Király Dezső.

500 eFt

*Alexander Gábor* (MTA TTKI Szervetlen Kémiai Kutatólaboratóriuma): Gázkromatográfiás kapillárkolonnák folyadékkristály tulajdonságú polimer állófázisokkal.

Részt vevő kutatók, oktatók: Juvancz Zoltán, Nyitrai Károly, Cser Ferenc, Horváth Judit.

Közreműködő intézmények: MTA KKKI, Műanyagipari Kutatóintézet.

1720 eFt

*Alföldi László* (Vízgazdálkodási Tudományos Kutatóközpont): A felszín alatti vizek genetikájának, hidraulikai kapcsolatainak vizsgálata, hidrogeokémiai, izotóphidrológiai és geotermikus módszerekkel.

Részt vevő kutatók, oktatók: Liebe Pál, Deák József, Márkos Gergely, Süveges Miklós, Stegena Lajos, Dövényi Péter, Tóth György, Mikó Lajos, Horváth Vera, Csáki Ferenc, Pesty László.

Közreműködő intézmények: Magyar Állami Földtani Intézet, Vízgazdálkodási Intézet, ELTE Geofizikai Tanszéke, ELTE Környezetfizikai Tanszékcsoportja, MTA Geokémiai Kutatólaboratóriuma.

8700 eFt

*Ambrózy András* (Budapesti Műszaki Egyetem): Elektronikus zaj vizsgálata GaAs eszközökben.

Részt vevő kutatók, oktatók: Szentpáli Béla, Tichy-Rács Ádám, Horváth Zolt, Németh Tiborné, Kovács Balázs, Schanda János, Ruzinkó Miklós.

4400 eFt

*Ambróczy Pál* (Központi Meteorológiai Intézet): Légköri erőforrás-kataszterek előállításának elméleti megalapozása és létrehozása.

Részt vevő kutatók, oktatók: Kozmáné Tóth Erzsébet, Varga Haszonits Zoltán, Faragó Tibor, Zemplényiné Tárkányi Zsuzsanna, Gulyás Ottó, Dunkel Zoltán, Rákócziné Wágner Magdolna, Major György, Dövényi Dezső.

1125 eFt

*Arató Máttyás* (KLTE Matematikai Intézet Valószínűségszámítás és Alk. Mat. Tanszéke): Szabályozórendszer független, számítástechnikával támogatott vállalati irányítási és döntési rendszer kialakítása (minőségjavítás, hatékonyságnövelés matematikai statisztikai módszerei).

Részt vevő kutatók, oktatók: Terdik György, Pap Gyula, Kormos János, Glevitzky Béla, Bölskei András, Máth János, Lénárd Margit, Csige László, Borda József, Homonnay Gábor, Oláh Vera.

Közreműködő intézmények: KLTE Matematikai Intézete, Gördülőcsapágó Művek, SZAMALK.

2200 eFt

*Arató Péter* (BME Folyamatszabályozási Tanszéke): Digitális vezérlő egységek működés leírása, tervezése, megvalósítása és

tesztelése előírt bemeneti és kimeneti változások alapján.

Részt vevő kutatók, oktatók: Kalmár Péter, Demetrovics János, Pászterné Varga Katalin, Várszegi Sándor.

Közreműködő intézmény: MTA SZTAKI Számítógéptudományi Főosztálya.

2710 eFt

*Artinger István* (BME Mechanikai Technikai és Anyagszerkezeti Intézete): A fémes szerkezeti anyagok alkalmazhatóságának és technológiai feldolgozhatóságának határállapotait jellemző anyagtulajdonságok.

Részt vevő kutatók, oktatók: Ziaja György, Ginsztler János, Czoboly Ernő, Havas István, Korach Marcell, Varga László, Krállics György, Lovas Jenő.

1932 eFt

*Árva Péter* (VVE Vegyipari Kibernetikai Önálló Tanszéki Csoport): Vegyipari rendszerek tervezése és irányítása éles és életlen információk felhasználásával.

Részt vevő kutatók, oktatók: Csukás Béla, Szeifert Ferenc, Moser Károly, Meszler János, Vass József, Blickle Tibor, Friedler Ferenc, Varga Erzsébet, Dombi József, Jedlovszky Pál.

Közreműködő intézmények: MTA Műszaki Kémiai Kutatóintézete, MTA Automa-taelméleti Tanszéki Kutatócsoportja, BME Vegyész-mérnöki kar Matematika Tanszéke.

1500 eFt

*Azori Mária* (MTA Központi Kémiai Kutatóintézete): Biológiaiilag aktív polimerek kutatása.

Részt vevő kutatók, oktatók: Csákvári Éva, Czuppon Alfréd, Pató János, Simándi Lászlóné, Sziray Józsefné, Szinai István, Veres Zsuzsanna, Holló István, Szücs János, Lakatos Péter, Matura Mihályné.

Közreműködő intézmények: SOTE I. Belgyógyászati Klinikája, SOTE II. Biokémiai Intézete, CSTA Makromolekuláris Kémiai Intézete, SZUTA Nagymolekulájú Vegyületek Kutatóintézete, Észk Tudományos Akadémia Kémiai-Fizikai és Biológiai-Fizikai Kutatóintézete.

5100 eFt

*Bakondi Károly* (BME Gépipari Technológia Tanszéke): Nagy energiasűrűségű anyagátalakító és anyagtulajdonság tökéletesítő eljárások kutatása.

Részt vevő kutatók, oktatók: Takács János, Berke Péter, Győri József, Főrián István, Kiss Gyula, Farkas Lajos, Bakonyi István, Néveri István, Győri Tibor, Konczos Géza, Antal Kálmán, Schmidt Teréz, Ördögné Csapó Anna.

Közreműködő intézmények: Villamosipari Kutatóintézet, MTA Központi Fizikai

Kutató Intézete, Egyesült Izzólámpa és Villamossági Rt., Csepel Művek Tervező és Kutatóintézete.

4900 eFt

**Bakos József** (MTA KFKI Részecske- és Magfizikai Kutatóintézete): Lézeres ultra-érzékeny analitikai módszerek (RIS, LIF) alkalmazása felületek és vékony rétegek összetételének és felületeken lejátszódó folyamatok vizsgálatára.

Részt vevő kutatók, oktatók: Szigeti János, Mezey Gábor, Ignác Péter, Földes István, Matus Lajos, Vértés Ákos, Juhász Péter, Kuti Csaba, Lásztity Péter, Kovács József.

Közreműködő intézmények: BME Fizikai Intézet, JATE Kísérleti Fizikai Intézet.

(A téma összevonva Bakos József másik pályázatával.)

**Bakos József** (BME Fizikai Intézet Kísérleti Fizika Tanszéke): Intenzív lézerfény által indukált kollektív gerjesztésnek és nem lineáris szórások vizsgálata kondenzált anyagban.

Részt vevő kutatók, oktatók: Kuti Csaba, Juhász Tibor, Lásztity Péter, Kálmán Péter, Krausz Ferenc, Janszky József, Corradi Gábor, Kovács László, Lassányiné Polgár Katalin, Böröczki Agoston.

Közreműködő intézmény: MTA Kristályfizikai Kutatólaboratóriuma.

9800 eFt

**Balászi Lajos** (SZOTE Orvosi Vegytani Intézete): Új, nem fehérje eredetű aminosavak peptidkémiai alkalmazása szelektív hatású és radioaktív peptidhormonok előállítására. Az izolált, szintetizált és radioaktív peptidhormonok vizsgálata.

Részt vevő kutatók, oktatók: Kovács Kálmán, Somlai Csaba, Vadkerti Tóth Mihály, Guba Ferenc, Takács Ödön, Vezendi Klára, Soós István, Sirokmán Ferenc, Lovas Sándor.

Közreműködő intézmények: SZOTE Biokémiai Intézete, SZOTE II. Belgyógyászati Klinikája, MTA SZBK B-szintű Izotóplaboratóriuma.

1000 eFt

**Báldi Tamás** (ELTE Földtani Tanszéke): A hazai paleogén medencék süllyedéstörténetének rekonstrukciója, főleg a molluszka, formaminifera és ostracoda faunák paleo-ökológiai-batimetrikus elemzése alapján.

Részt vevő kutatók, oktatók: Horváth Mária, Oravecz János, Nagymarosy András, Hivesné Velledits Felicitász, Csontos László, Monostori Miklós, Kázmér Miklós, Pogácsás György.

Közreműködő intézmények: ELTE Őslénytani Tanszéke, Geofizikai Kutató Vállalat.

1723 eFt

**Bálint Tibor** (Magyar Ásványolaj és Földgázkísérleti Intézet): Mesterséges membránok szerkezete és anyagátadási tulajdonságai közötti összefüggések vizsgálata.

Részt vevő kutatók, oktatók: Drozda Tamás, Vársárhelyi Katalin, Panyor László, Szolcsányi Pál, Kotsis Levente, Argyelán János, Kutics Károly, Nagy Károlyné Stribl Tünde, Újhidy Aurél, Nagy Endre.

Közreműködő intézmények: MTA Műszaki Fizikai Kutatóintézete, VVE Vegyipari Műveleti Tanszéke.

1000 eFt

**Balogh Kadosa** (MTA Atommagkutató Intézete): Magyarországi magmás és metamorf kőzetek és az ezeket érintő későbbi tektonikus, metasztatikus és ércesedési folyamatok korviszonyainak kutatása, radiometrikus és paleomágneses skálák illesztése, mély törések, szénhidrogén telepek és urándúsulások kutatása nemesszáz izotópok tömegspektrométeres mérésével.

Részt vevő kutatók, oktatók: Árváné Sós Erzsébet, Pécskay Zoltán, Hámor Géza, Jámor Áron, Ravaszné Baranyai Livia.

Közreműködő intézmény: Magyar Állami Földtani Intézet.

(A téma összevonva Balogh Kadosa másik pályázatával.)

**Balogh Kadosa** (MTA Atommagkutató Intézete): Hazai és külföldi magmás és metamorf kőzetek és az ezeket érintő tektonikai, metasztatikus és ércesedési folyamatok kutatásának, rétegtani egységek időbeli helyzetének és nemzetközi korrelációjának, valamint földfejlődés-történeti modelleknek a megalapozása nemesszáz izotópok tömegspektrométeres vizsgálatával.

Részt vevő kutatók, oktatók: Árváné Sós Erzsébet, Pécskay Zoltán, Báldi Tamás, Kubovics Imre, Szabó Csaba, Buda György, Szederkényi Tibor, Székyné Fux Vilma.

Közreműködő intézmények: ELTE Földtani Tanszéke, ELTE Kőzettan Geokémia Tanszéke, ELTE Ásványtani Tanszéke, JATE Ásv. Geok. Kőzettani Tanszéke, KLTE Ásv. Földtani Tanszéke.

1800 eFt

**Bánhidai László** (Építéstudományi Intézet): Komfortelméleti laborvizsgálatok új módszertani alapjai.

Részt vevő kutatók, oktatók: Kintsés Gabriella, Somogyi Anna, Sváb Ferenc, Besnyő János, Fabó László.

3060 eFt

**Bárdos László** (Debreceni Agrártudományi Egyetem Mg. Gépészeti Főiskolai Ka-

ra): A biogázkinyerés hatékonyságnövelési lehetőségeinek feltárása és megalapozása.

Részt vevő kutatók, oktatók: Király János.

1100 eFt

*Barna Árpád* (MTA Műszaki Fizikai Kutató Intézete): Rácsfeloldású elektronmikroszkópia módszereinek bevezetése és alkalmazása a szilárdtestfizikai és szilárdtestkémi alap kutatás, valamint technológiai kutatás-fejlesztés problémáinak megoldására.

Részt vevő kutatók, oktatók: Barna Péter, Geszti Tamásné, Gosztola László, Radnóczy György, Sáfrán György, Tóth Lajos, Vincze Gyula, Gyulai József, Czárán Lászlóné, Paál Zoltán, Malicskó László, Kolonits Pálné, Beke Dezső, Bors József, Hevesi Imre, Sándor Szvetlana.

Közreműködő intézmények: MTA Központi Kémiai Kutató Intézete, MTA Izotóp Intézete, MTA Kristályfizikai Kutatólaboratóriuma, Mikroelektronikai Vállalat, KLTE Szilárdtestfizika Tanszéke, Veszprémi Vegyipari Egyetem Központi Nagyműszeres Laboratóriuma, JATE Kísérleti Fizikai Intézete.

3500 eFt

*Barna B. Péter* (MTA Műszaki Fizikai Kutató Intézete): Vékonyrétegek szerkezetkialakulásának kutatása „in situ” elektronmikroszkópos és elektronspektroszkópiai módszerekkel.

Részt vevő kutatók, oktatók: Barna Árpád, Gergely György, Radnóczy György, Sáfrán György, Sulyok Attila, Tóth Lajos, Vincze Gyula, Paál Zoltán, Kapuy Éde, Gyémánt Iván, Kolonits Pálné, Rajki Irén, Csanády Andrásné.

Közreműködő intézmények: MTA Izotóp Intézete, JATE Elméleti Fizikai Intézete, Mikroelektronikai Vállalat, REMIX Rádiótechnikai Vállalat, Alumíniumipari Tervező- és Kutatóintézet.

5000 eFt

*Bartók Mihály* (JATE Szerves Kémiai Tanszéke): Szerves vegyületek átalakulása fémeken, a reakciók sztereokémiája és mechanizmusa, új katalikus eljárások kidolgozása.

Részt vevő kutatók, oktatók: Felföldi Károly, Gera Lajos, Göndös György, Bucsiné Kapocsi Irén, Kissné Laszlavik Márta, Királyné Mastalir Ágnes, Molnár Árpád, Wittmann Gyula, Fejes Pál, Varga Károly, Székely Tamás, Bertóti Imre, Hegedűs Zoltán.

Közreműködő intézmények: JATE Alkalmazott Kémiai Tanszéke, MTA Szervetlénkémiai Kutatólaboratóriuma, Anyag-

vizsgáló és Gépipari Minőségellenőrző Intézet.

1700 eFt

*Bazsa György* (KLTE Fizikai Kémiai Tanszéke): Egzotikus reakciókinetikai jelenségek salétromsavas autokatalitikus oxidációkban.

Részt vevő kutatók, oktatók: Lengyel István, Póta György, Gáspár Vilmos.

330 eFt

*Beck Mihály* (KLTE Fizikai Kémiai Tanszéke): Oligo-oszcillációs reakciók kémiája.

Részt vevő kutatók, oktatók: Rábai Gyula, Póta György.

2000 eFt

*Béda Gyula* (BME Műszaki Mechanikai Tanszéke): Szerkezeti anyagok tulajdonságait átfogóan leíró törvény megfogalmazása.

Részt vevő kutatók, oktatók: Ágoston György, Elter Pálné, Kaszap Kálmán, Pálfalvi István, Szabó László, Szekeres András, Új József, Vörös Gábor, Kiss Ferenc.

1640 eFt

*Bencze Gyula* (MTA Központi Fizikai Kutatóintézete): Relativisztikus és nem-relativisztikus kvantumrendszerek dinamikájának vizsgálata a részecskemagfizikában.

Részt vevő kutatók, oktatók: Margaritis Athanasios, Szlachányi Kornél, Kunszt Zoltán, Vecsernyés Péter, Sebestyén Ákos, Borbély Imre, Doléscsall Pál, Révai János, Huszár Miklós, Tóth Kálmán, Hraskó Péter, Frenkel Andor, Nyíri Júlia, Balog János, Patkós András, Gnadig Péter.

Közreműködő intézmény: ELTE Atomfizikai Tanszéke.

3400 eFt

*Benczur András* (ELTE Számítógéppontja): Információs rendszerek matematikai alapjai: a rendszerekben használt információ mérésének lehetőségei, a mennyiségi jellemzők, bonyolultsági jellemzők és a hatékonyság összefüggései.

Részt vevő kutatók, oktatók: Márkus Tibor, Racskó Péter, Székér István, Hunyadvári László, Kozma László.

2000 eFt

*Benedek Pál* (ELTE Kémiai Kibernetikai Laboratóriuma): Mesterséges intelligencia alkalmazása a kémiai tudományokban különös tekintettel a reakciókinetikára.

Részt vevő kutatók, oktatók: Deutsch Tibor, Holderith József, Vajda Sándor, Valkó Péter.

1000 eFt

**Benyó Zoltán** (BME Folyamatszabályozási Tanszéke): Élettani folyamatok és szabályozások számítógépes szimulációja, elemzése többváltozós statisztikai módszerekkel.

Részt vevő kutatók, oktatók: Villányi Imre, Szabó Zoltán, Vajta László, Juhász Ferencné, Dávidné Bolla Marianna, Fischer János, Lovas Lászlóné, Telegdi László, Szűcs Béla, Benyó Imre, Szabó György.

Közreműködő intézmények: BME Automatizálási Tanszéke, MTA SZTAKI, Fővárosi Jáhn Ferenc Kórház.

2400 eFt

**Bérczi István** (Magyar Szénhidrogénipari Kutató-Fejlesztő Intézet): A pannon medence fejlődéstörténeti rekonstrukciója és a fejlődéstörténeti modellek alkalmazása a szénhidrogén prognózisban.

Részt vevő kutatók, oktatók: Révész István, Geiger János, Koncz István, Szentgyörgyi Károly, Somfai Attila, Hajdúné Molnár Katalin, Rumpfer János, Pogácsás György, Szalay Árpád, Völgyi László, Horváth Ferenc, Jámbor Áron.

Közreműködő intézmények: ELTE, Nehézipari Műszaki Egyetem, Geofizikai Kutató Vállalat, Kőolajkutató Vállalat, Országos Kőolaj- és Gázipari Tröszt, Magyar Állami Földtani Intézet.

5175 eFt

**Berecz Endre** (Miskolci Nehézipari Műszaki Egyetem): Fém- és sóoldadékokban az oxigén aktivitásának mérése, termodinamikai alapadatok meghatározása  $ZrO_2$ -alapú szilárd elektrolitos oxigénszondákkal.

Részt vevő kutatók, oktatók: Károly Gyula, Szegedi József, Báder Imre.

2600 eFt

**Berényi István** (MTA Földrajztudományi Kutatóintézete): Természeti, gazdasági-társadalmi tényezők összehasonlító vizsgálata Nyugat-Magyarország (Vas megye) és Burgenland példáján, különös tekintettel a közös területfejlesztési stratégia kidolgozására.

Részt vevő kutatók, oktatók: Cséfalvay Zoltán, Dövényi Zoltán, Kocsis Károly, Kovács Zoltán, Perger Éva, Pomázi István, Tiner Tibor, Südi András, Beluszky Pál, Erdősi Ferenc, Süli-Zakar István, Szabó József.

Közreműködő intézmények: MTA Regionális Kutatások Központja, KLTE Regionális és Földrajzi Tanszéke, Karl-Franzes-Universität Graz, Angewandte Geographie.

(A téma összevonva az Erdősi Ferenc irányította kutatással.)

**Bernáth Gábor** (SZOTE Gyógyszerészeti Vegytani Intézet): Aliciklusos és hetero-

ciklusos cisz- és transz-1,2-diszubsztituált 1,3-di- és 1,3,3-trifunkciós vegyületek szintézise, vizsgálata és átalakításukkal nyert többgyűrűs telített 1,3-heterociklusok kémiai és sztereokémiai tanulmányozása.

Részt vevő kutatók, oktatók: Stájer Géza, Simon Lajos, Szabó János, Fülöp Ferenc, Lázár János, Dombi György, Simonné Talpas Gizella, Stájerné Szabó Angela, Huber Imre, Vassné Csukonyi Katalin, Szalainé Semega Éva, Szalma Sándor, Haragh László, Toldi Miklós, Árva Judit, Sohár Pál, Pelczer István, Kálmán Alajos, Argay Gyula, Tamás József, Kóbor Jenő.

Közreműködő intézmények: ÉGIS Gyógyszergyár Önálló Szerkezetkutató Osztálya, MTA Központi Kémiai Kutatóintézete, Juhász Gyula Tanárképző Főiskola Kémiai Tanszéke.

2000 eFt

**Bernau Heinz** (MTA Számítástechnikai és Automatizálási Kutatóintézete): Nemlineáris programozási módszerek fejlesztése és alkalmazása, műszaki problémák megoldása.

Részt vevő kutatók, oktatók: Rapcsák Tamás, Dinh The Luc, Fülöp János, Soós Zsolt, Halmos Emil, Galli Csaba.

Közreműködő intézmény: Közlekedési és Távközlési Műszaki Főiskola.

(A téma összevonva a Maros István irányította kutatással.)

**Beyer Hermann** (MTA Központi Kémiai Kutatóintézete): Újszerű, szerkezetileg és alkalmazhatóság szempontjából a zeolitokhoz közel álló szilikátok és alumíniumszilikátok előállításának és tulajdonságainak tanulmányozása.

Részt vevő kutatók, oktatók: Borbély Gabriella, Mihályfi Judit, Ferenczy György.

2140 eFt

**Blaskó Gábor** (MTA Központi Kémiai Kutatóintézete): Biológiaiaktív indol- és izokinolinvázas alkaloidok szerkezetvizsgálata, szintézise és kémiai átalakításuk vizsgálata.

Részt vevő kutatók, oktatók: Tóth István, Dörnyei Gábor, Major Eszter, Bozsár Gabriella, Varga Zsófia, Blaskó György.

Közreműködő intézmény: Orvostovábbképző Intézet I. sz. Belgyógyászati Klinikája.

3000 eFt

**Blickle Tibor** (MTA Műszaki Kémiai Kutatóintézete): Szemcsediszperziós rendszerek és folyamataik vizsgálata.

Részt vevő kutatók, oktatók: Németh Jenő, Gyenis János, Bucsky György, Lakatos Béla, Mészáros Pál, Jelinkóné Tasnádi Katalin, Verdes Sándor.

Közreműködő intézmények: VVE Kémiai Technológia Tanszéke, Szilikátipari Központi Kutató és Tervező Intézet.

2100 eFt

**Bodor Géza** (Műanyagipari Kutatóintézet): Polimerek belső feszültségének és kristályos részecskénagyság-eloszlásának meghatározása röntgendiffrakciós képük vonalprofilanalízise, továbbá termoelektromos vizsgálatok útján.

Részt vevő kutatók, oktatók: Marosfalvi János.

Közreműködő intézmény: BME Gép-szerkezettani Intézet Gépelemek Tanszéke.

2340 eFt

**Bohn Péter** (Központi Földtani Hivatal): Az ország medencekitöltő képződményeiben és medence aljzatában tárolt víz minőségének kapcsolata az üledékképződés körülményeivel, az üledékköszlet szerkezeti jegyeivel, közetfizikai paramétereivel és hidrodinamikai sajátosságaival, különös tekintettel a formációk vízföldtani minősítése és az erre alapozott új vízföldtani modellek kidolgozására.

Részt vevő kutatók, oktatók: Koncz István, Bérczi István, Révész István, Szentgyörgyi Károly, Geiger János, Kádárné Juhász Györgyi, Lelkes Péter, Kiss Balázs, Kassai Miklós, Mikó Lajos, Marton Lajos, Várszegi Károly, Józsa Gábor, Prahfalvi Péter, Kéri János, Kneifel Ferenc Horváth Attila, Zentai Tibor, Boldizsár István, Pozsgai János, Kaszab Imre, Kucsoza Sándor, Zsilák György László, Müller Pál, Barló Lajos.

Közreműködő intézmények: Magyar Szénhidrogénipari Kutató-Fejlesztő Intézet, Magyar Állami Földtani Intézet.

(A téma összevonva az Alföldi László irányította kutatással.)

**Boksay Zoltán** (ELTE Általános és Szer-  
vetlen Kémiai Tanszéke): Az üveg korró-  
ziójának mechanizmusa.

Részt vevő kutatók, oktatók: Bouquet Gusztáv, Varga Miklós, Hári Józsefné.

820 eFt

**Bor Zsolt** (MTA Lumineszcencia és Fél-  
vezető Tanszéki Kutatócsoportja): Piko-  
szekundumos és femtoszekundumos lézer-  
impulzusok generálása, kompressziója és  
terjedésének vizsgálata.

Részt vevő kutatók, oktatók: Ketske-  
méty István, Rácz Béla, Szabó Gábor,  
Szatmári Sándor, Hebling János, Simon  
Péter, Klebniczki József, Kovács Gábor,  
Gogolák Zoltán, Tóth József, Majkut  
Ferenc.

3000 eFt

**Boross László** (Villamosenergiaipari Ku-  
tatóintézet): Hazai szén fluidizációs tüze-  
lése.

Részt vevő kutatók, oktatók: Horváth  
Ferenc, Gerlai Tibor, Voltay Géza, Maráz  
Tamás, Timkóné Józsa Judit.

Közreműködő intézmény: MTA Műszaki  
Kémiai Kutatóintézete.

6900 eFt

**Böröczky Károly** (ELTE Matematikai  
Intézete Geometriai Tanszéke): Geometriai  
szélsőérték-problémák (diszkrét-geometria,  
konvex-geometria, kombinatorikus geo-  
metria).

Részt vevő kutatók, oktatók: Molnár  
Emil, Bezdek Károly, Csóka Géza, Hor-  
váthné Temesvári Ágota, Rózsahegyhé-  
i Vásárhelyi Éva, Fejes Tóth Gábor, Bárány  
Imre, ifj. Makai Endre, Pach János,  
Bezdek András.

Közreműködő intézmény: MTA Mate-  
matikai Kutatóintézete.

700 eFt

**Braun Tibor** (ELTE Szer-  
vetlen és Análit-  
ikai Kémiai Tanszéke): Szilárd fázisú osz-  
lopextrakció és vissza-extrakció (back  
extraction) szorbensen rögzített vizes olda-  
tokkal és reagensekkel. A radiokémiai in-  
line elválasztások új lehetősége.

1800 eFt

**Buka Ágnes** (MTA Központi Fizikai  
Kutatóintézet): A stochasztikus fluktuá-  
cióelemzés módszerének bevezetése folya-  
dékkristályos dinamikai tulajdonságainak  
vizsgálatára (AEKI-SZFKI közös kuta-  
tása).

Részt vevő kutatók, oktatók: Bata La-  
jos, Jáklai Antal.

2000 eFt

**Burger Kálmán** (JATE Szer-  
vetlen és Análit-  
ikai Kémiai Tanszéke): Ambidentát  
ligandumok fémion koordinációja.

Részt vevő kutatók, oktatók: Véber  
Margit, Nagy László, Labádi Imre, Sipos  
Pál, Katonáné Balázs Judit, Trogmayerné  
Málik Katalin, Horváth István, Galbács  
Zoltán, Vértes Attila, Korecz László,  
Kürti Jenő.

Közreműködő intézmények: ELTE Mag-  
fizikai Laboratóriuma, ELTE Atomfizikai  
Tanszéke.

2200 eFt

**Csaba László** (MTA Számítástechnikai és  
Automatizálási Kutatóintézet Hálózati  
Főosztálya): Új generációs információ-  
hálózatok rendszertechnikai és kommuni-  
kációs alapjainak kutatása, osztott rend-  
szerek erőforrásainak vezérlése.

Részt vevő kutatók, oktatók: Windisch  
István, Wollner Róbert, Kovács Pusztai



László, Kovács László, Erdős Anna, Baján Péter.

7400 eFt

*Csák Béla* (BME Szilárdságtani és Tartószerkezeti Tanszéke): A földrengésveszély figyelembevétele a hazai és export tervezési, ill. építési gyakorlatban (Építmények tervezése szeizmikus hatásra).

Részt vevő kutatók, oktatók: Deák György, Baintner László, Hamza István, Visnovitz György, Budai Zoltán, Iványi Miklós, Peredy József, Kalló Miklós, Hunyadi Ferenc, Bisztricsányi Ede, Szeidovitz Győző, Dulácska Endre, Bretz Gyula, Franciscs Péter, Kamarás Tibor, Szabó Imre, Zalavári István, Kaltenbach László.

Közreműködő intézmények: BME Acélszerkezetek Tanszéke, BME Ábrázoló Geometria Tanszéke, Földmérő és Talajvizsgáló Vállalat, MTA Geodéziai és Geofizikai Kutatóintézet, Szeizmológiai Osztálya, UVATERV, Tervezésfejlesztési és Típus-tervező Intézet, Veszprémi Tervező Vállalat.

3000 eFt

*Csáki Endre* (MTA Matematikai Kutatóintézete): A valószínűségszámítás határeloszlástételei; sztochasztikus folyamatok.

Részt vevő kutatók, oktatók: Berkes István, Földes Antónia, Palásti Ilona, Révész Pál, Csörgő Sándor, Horváth Lajos, Székely Gábor, Móri Tamás.

Közreműködő intézmények: ELTE Valószínűségszámítási Tanszéke, JATE Bolyai Intézete.

1900 eFt

*Császár Ákos* (ELTE Analízis Tanszéke): Topológia és valós függvénytan.

Részt vevő kutatók, oktatók: Deák Jenő, Makai Endre, Buczolich Zoltán, Joó István, Laczkovich Miklós, Petruska György, Révész Szilárd.

1000 eFt

*Csatári Bálint* (MTA Regionális Kutások Központja): A magyar kisvárosok hálózati átfogó vizsgálata (a kisvárosok fejlődési típusai, térbeli helyük és szerepük változásai, jövőjük lehetséges alternatívái az urbanizáció relatív dekoncentrációs szakaszában).

Részt vevő kutatók, oktatók: T. Mérey Klára, Beluszky Pál, Simon Imre, Hajdú Zoltán, Timár Lajos, Pálné Kovács Ilona, Orosz Éva, Kéri András, Timár Judit, Gödör Zsuzsanna, Dövényi Zoltán, Hajnal Béla, Süli-Zakar István, Rudl József.

Közreműködő intézmények: JATE Gazdaság Földrajz Tanszéke, KLTE Földrajz Intézete, MTA Földrajztudományi Kutató-

intézete, KSH Szabolcs-Szatmár megyei Igazgatósága.

720 eFt

*Csató Éva* (Földmérési Intézet): Földrajzi-földtudományi adatbázis és információs rendszer kiépítéséhez szükséges térképi alapok megteremtése.

Részt vevő kutatók, oktatók: Büttner György, Meisingerné Korándi Márta, Winkler Péter, Tóth Kálmán, Sasvári Edgár.

Közreműködő intézmény: Kartográfiai Vállalat.

(A téma összevonva a Sárközy Ferenc irányította kutatással.)

*Cser László* (MTA Központi Fizikai Kutatóintézete): Amorf szerkezetek meghatározása izotóphelyettesítéssel alapuló neutron-, Raman- és Röntgen szórással.

Részt vevő kutatók, oktatók: Kroó Norbert, Sváb Erzsébet, Rosta László, Kőszegi László, Mészáros György, Deák Ferenc, Kocsis Menyhért, Borbély Sándor, Grósz Tamás, Török Gyula, Gál Miklós.

Közreműködő intézmények: Dubna EAI Neutronfizikai Laboratóriuma, MTA Központi Kémiai Kutatóintézete, ELTE Általános és Szervetlen Kémiai Tanszéke.

4000 eFt

*Csetverikov Dmitrij* (MTA Számítástechnikai és Automatizálási Kutatóintézete): A digitális képelemzés új módszereinek kifejlesztése.

Részt vevő kutatók, oktatók: Főglein János.

600 eFt

*Csikai Gyula* (KLTE Kísérleti Fizikai Intézete): Az atomenergetika fejlesztését megalapozó kutatások neutrongenerátorok és ciklotron felhasználásával.

Részt vevő kutatók, oktatók: Angeli István, Bódy Zoltán, Cserpák Ferenc, Dede Miklós, Demény András, Juhász Sándor, Karácsonyi György, Kútiné Darai Judit, Márkus Ferenc, Berkes István, Nagy Sándor, Pető Gábor, Raics Péter, Sailer Kornél, Schram Zsolt, Sudár Sándor, Szabó József, Szalóki Imre, Szegedi Sándor, Sztaricskai Tibor, Szegedi Ervin, Sándor Miklós, Trócsányi Zoltán, Vas László, Vasváry László, Váradi Magdolna, Várnagy Mihály, Mahunka Imre, Uray István, Fenyvesi András, Novák Dezső, Pászti Ferenc, Kedves Ferenc, Beke Dezső, Féltszerfalvi János, Harangozó István, Csikainé Buczko Margit, Daróczy Sándor, Dezső Zoltán, Papp Zoltán, Bacsóné Pászti Ágnes, Kornilov Nikolaj Vlagyimirovics.

Közreműködő intézmények: MTA Atommagkutató Intézete, MTA Központi Fizikai Kutatóintézete, KLTE Szilárdtestfizikai Tanszéke, KLTE Izotóp Laboratóriuma,

Fiziko-Energeticszeszkij Insztyitut, Obnyinszk, SZU.

6870 eFt

*Csikai Gyula* (KLTE Kísérleti Fizikai Tanszéke): Az Al-Mn-(Fe, Si) ötvözetek kristályosodását követő hőkezelések során lejátszódó folyamatok és ezek hatása az alakváltozásra. Altéma: ötvözők és szennyezők mennyiségének és térbeli eloszlásának vizsgálata REA módszerrel az Al-Mn(Fe, Si) ötvözetekben.

Részt vevő kutatók, oktatók: Bacsó Józsefné, Szalóki Imre.

Közreműködő intézmények: KLTE Szilárdtest-fizikai Tanszéke, ELTE Általános Fizikai Tanszéke, ELTE Szilárdtest-fizikai Tanszéke, ELTE Fizikai Kémiai és Radiológiai Tanszéke, NME Fém-tani Tanszéke, ALÜTERV-FKI.

(A téma összevonva a Kovács István irányította kutatással.)

*Csirik János* (JATE Számítástudományi Tanszéke): A ládapakolási és az ütemezési probléma megoldására szolgáló közelítő eljárások átlagos viselkedésének vizsgálata.

Részt vevő kutatók, oktatók: Imreh Balázs, Turán György.

Közreműködő intézmény: MTA Automataelméleti Tanszéki Kutatócsoportja.

560 eFt

*Csiszár Imre* (MTA Matematikai Kutatóintézete): Információelméleti alap kutatások, különös tekintettel a hírközlési, számítástudományi és matematikán belüli alkalmazásokra.

Részt vevő kutatók, oktatók: Körner János, Marton Katalin, Nemetz Tibor, Bui Van Thanh.

1450 eFt

*Dank Viktor* (Központi Földtani Hivatal): Magyarország 1 : 500 000-es tektonikai térképének megszerkesztése és kiadásra való előkészítése.

Részt vevő kutatók, oktatók: Ádám Oszkár, Császár Géza, Haas János, Hámor Géza, Jámbor Áron, Nagy Elemér, Kassai Miklós, Balla Zoltán, Bardócz Béla, Bérezi István, Horváth Ferenc, Pogácsás György, Ráner Géza, Rumpfer János, Szederkényi Tibor, Völgyi László, Síkhegyi Ferenc, Barabás Andor.

Közreműködő intézmények: Magyar Állami Földtani Intézet, Eötvös Loránd Geofizikai Intézet, Országos Kőolaj- és Gázipari Tröszt, Szénhidrogénipari Kutató-Fejlesztő Intézet, Geofizikai Kutató Vállalat, Kőolaj- és Földgázbányászati Vállalat Nagykanizsa, ELTE Földtani Tanszéke, ELTE Geofizikai Tanszéke, JATE Ásványtan-Geokémiai Tanszéke, Mecseki Ércbánya Vállalat.

6000 eFt

*Dankó György* (BME Hő- és Rendszer-technikai Intézete): Összetett elektronikus készülékek termikus rendszeranalízise és méretezése a megbízhatóság és élettartam követelményei szerint.

Részt vevő kutatók, oktatók: Hecker Gerhart, Zsebik Albin, Bareza János, Herpy Miklós, Molnár Ferenc, Székely Vladimir, Litvai Elemér, Szandtner Károly.

Közreműködő intézmények: Távközlési Kutatóintézet, BME Elektronikus Eszközök Tanszéke, BME Áramlástan Tanszéke, BME Erősáramú Intézet Villamos Készülékek és Berendezések Osztálya.

1725 eFt

*Daróczy Zoltán* (KLTE Matematikai Intézete): Additív típusú függvényegyenletek és egyenlőtlenségek.

Részt vevő kutatók, oktatók: Losonczy László, Lajkó Károly, Székelyhidi László, Maksa Gyula, Rimán János, Jármai Antal, Szabó György, Péles Zsolt, Szabó Tamás, Kátai Imre, Vincze Endre.

Közreműködő intézmények: ELTE Számítóközpontja, NME Matematikai Intézet Analízis Tanszéke.

1254 eFt

*Deák György* (BME Szilárdságtani és Tartószerkezeti Tanszéke): Tartószerkezetek használati állapota.

Résztvevő kutatók, oktatók: Budai Zoltán, Draskóczy András, Hamza István, Visnovitz György, Bodó László, Balogh Tamás.

Közreműködő intézmény: Építéstudományi Intézet.

900 eFt

*Dékány Imre* (JATE Kolloidkémiai Tanszéke): Elegyadszorpció és nedvesedés hatása az organikus közegű diszperz rendszerek stabilitására és szerkezetképzésére.

Részt vevő kutatók, oktatók: Szántó Ferenc, Hemmertné Patzkó Ágnes, Csákiné Tombácz Etelka, Király Zoltán, Nagy Lajos György, Pászli István, László Krisztina.

Közreműködő intézmények: BME Alkalmazott Kémiai Tanszéke, ELTE Kolloidkémiai és Kolloidtechnológiai Tanszéke.

500 eFt

*Demetrovics János* (MTA Számítástech-nikai és Automatizálási Kutatóintézete): Adatmodellek, adatstruktúrák vizsgálata matematikai eszközökkel.

Részt vevő kutatók, oktatók: Békéssy András, Ho Thuan, Hannák László, Kerékfy Pál, Lengyel Tamás, Ratkó István, Pásztorné Varga Katalin, Gyepesi György, Remsző Tibor, Bakonyi Péter, Knuth Előd, Radó Péter, Horváth Gaudi István, Alexics György, Ágoston István, Kovács Kálmán,

Rákóczi Ferenc, Rónyai Lajos Katona Gyula, Bárány Imre, Benczur András, Füredi Zoltán, Racskó Péter, Szeidl László, Ásványi Tibor, Miklós Dezső, Varga László.

Közreműködő intézmények: ELTE Egyetemi Számítógéppontja, ELTE Számítástechnikai Tanszéke, MTA Matematikai Kutatóintézete.

9400 eFt

*Enyedi György* (MTA Regionális Kutatások Központja): „A regionális fogalmak tára” c. könyv kéziratának elkészítése, kiadása.

Résztvevő kutatók, oktatók: Barta György, Baukó Tamás, Beluszky Pál, Csatári Bálint, Daróczy Eta, Kovács Katalin, Kéri András, Hajdú Zoltán, Orosz Éva, Tóth József, Sikos Tamás, Timár Lajos, Zentai Viola, Rakonczai János, Pálné Kovács Ilona, Erdősi Ferenc, Horváth Gyula.

800 eFt

*Erdősi Ferenc* (MTA Regionális Kutatások Központja Dunántúli Tudományos Intézete): Határmenti térségek komplex területfejlesztési célú vizsgálata.

Részt vevő kutatók, oktatók: Beluszky Pál, Kéri András, Orosz Éva, Simon Imre, Timár Judit, Hajdú Zoltán, T. Mérey Klára, Nádasi Éva, Csatári Bálint, Krajkó Gyula, Mészáros Rezső, Rudl József, Dövényi Zoltán, Berényi István, Süli-Zakar István, Papp Antal, Farkas Szilveszter, Frisnyák Sándor, Suhai Ferenc, Kapronczay József.

Közreműködő intézmények: KLTE Földrajz Intézete, Szombathelyi Tanárképző Főiskola Földrajzi Tanszéke, JATE Gazdasági Földrajzi Tanszéke, JPTE Tanárképző Kar Földrajzi Tanszéke, MTA Földrajztudományi Kutatóintézete, Nyíregyházi Tanárképző Főiskola Földrajzi Tanszéke, Győri Közlekedési és Műszaki Főiskola, Szigetvári Gimnázium.

2430 eFt

*Erő János* (MTA KFKI Részecske és Magfizikai Kutatóintézete): Az atommag mikroszerkezetének vizsgálata közepes energiájú részecskékkal, nemzetközi együttműködésben.

Részt vevő kutatók, oktatók: Fodor Zoltán, Kecskeméti József, Konecz Pál, Seres Zoltán, Kluge Gyula.

4000 eFt

*Ésik Zoltán* (JATE Számítástudományi Tanszéke): Automaták strukturális vizsgálata.

Részt vevő kutatók, oktatók: Gécseg Ferenc, Imreh Balázs, Horváth Gyula, Virágh János.

1475 eFt

*Farkas Győző* (MTA Központi Fizikai Kutatóintézete): Az anyag viselkedése extrém lézerterekben: szubpikuszekundumos kvantummechanikai és elektronikai jelenségek és eszközök kutatása.

Részt vevő kutatók, oktatók: Horváth Zoltán, Varró Sándor, Kroó Norbert.

4000 eFt

*Farkas József* (Központi Élelmiszeripari Kutatóintézet): Baktériumspórák rezisztenciájának és spórainaktíváló hatások kombinációi hatásmechanizmusának tanulmányozása új kombinált tartósítási módszerek megalapozására.

Részt vevő kutatók, oktatók: Kiss István, Török Szilveszter, Vukov Konstantin, Reichart Olivér, Monszpartné Sényi Judit.

Közreműködő intézmények: Kertészeti Egyetem Konzervtechnológiai Tanszéke, Kertészeti Egyetem Mikrobiológiai Tanszéki Csoportja.

1900 eFt

*Fejes Pál* (JATE Alkalmazott Kémia Tanszéke): Szerkezetileg vagy tulajdonságaiban új típusú zeolitok szintézise, fizikális adszorpció és katalitikus sajátságainak vizsgálata.

Részt vevő kutatók, oktatók: Hannus István, Schöbel György, Marsi István, Székely Tamás, Bertóti Imre, Kalló Dénes, Radics Lajos.

Közreműködő intézmények: MTA Szervetlenkémiai Kutatólaboratóriuma, MTA Központi Kémiai Kutatóintézete.

784 eFt

*Fekete Jenő* (BME Általános és Analitikai Kémiai Tanszéke): Kromatográfias álló fázis módosítás optikailag aktív vegyületek elválasztására.

1780 eFt

*Fényes Tibor* (MTA Atommagkutató Intézete): Az átmeneti középnhez atommagok szerkezetének vizsgálata ciklotron nyalábokban.

Részt vevő kutatók, oktatók: Árvay Zoltán, Dombrádi Zsolt, Gácsi Zoltán, Gulyás János, Kibédi Tibor, Krasznahorkay Attila, Timár János, Zolnai László, Nyakó Barna, Józsa Miklós.

1500 eFt

*Ferenczi György* (MTA Műszaki Fizikai Kutatóintézete): Mély nivó transziensek mikrohullámú abszorpció spektruskópiája módszer kifejlesztése és alkalmazása szilícium ponthibáinak vizsgálatára.

Részt vevő kutatók, oktatók: Aszódi Gábor, Pavelka Tibor, Somogyi Mária, Füle György, Samu Attila, Boda János, Gyulai József, Lohner Tivadar, Fried Miklós.

Közreműködő intézmény: MTA KFKI  
Mikroelektronikai Intézete.

2000 eFt

*Fogarasi Géza* (ELTE Elméleti Kémiai Laboratóriuma): Molekuláris potenciálfelületek elméleti, kvantumkémiai meghatározása.

Részt vevő kutatók, oktatók: Császár Attila, Császár Pál, Pongor Gábor, Ruff Imre, Pálincás Gábor.

Közreműködő intézmény: MTA Központi Kémiai Kutatóintézet Szerkezeti Kémiai Osztálya.

800 eFt

*Fogarassy Bálint* (ELTE Szilárdtest Fizika Tanszéke): Az Al-Mn-(Fe, Si) ötvözetek kristályosodását követő hőkezelések során lejátszódó folyamatok és ezek hatása az alakváltozásra.

Részt vevő kutatók, oktatók: Böhönye András, Cziráki Ágnes, Kovács János, Szabó István.

Közreműködő intézmények: ELTE Általános Fizika Tanszéke, ELTE Magkémiai Laboratóriuma, ALUTERV Fémpipari Kutatóintézet, KLTE Szilárdtest Fizika Tanszéke, KLTE Kísérleti Fizika Tanszéke, NME Fémtani Tanszéke.

(A téma összevonva a Kovács István irányította kutatással.)

*Föglein János* (MTA Számítástechnikai és Automatizálási Kutatóintézete): Számítógépes képfeldolgozás alkalmazása az állattenyésztésben felhasznált makro- és mikromorfológiai jellemzők vizsgálatában, módszertan kifejlesztése.

Részt vevő kutatók, oktatók: Csetverikov Dmitrij, Solt Péter, Dohy János, Pethó Ágnes, Vági József.

Közreműködő intézmények: Állatorvostudományi Egyetem, Gödöllői Agrártudományi Egyetem.

1420 eFt

*Friedler Ferenc* (MTA Műszaki Kémiai Kutatóintézete): Szerves szintézisutak szisztematikus tervezése.

Részt vevő kutatók, oktatók: Király László, Varga Erzsébet, Bernáth Gábor, Farády László, Markó László.

Közreműködő intézmények: VVE Szerves Kémia Intézete, SZOTE Gyógyszerész Vegytani Intézete.

1700 eFt

*Furka Árpád* (ELTE Szerves Kémiai Tanszéke): A szerves vegyületek relatív energiatartalmának jellemzése. Egy új termokémiai referenciarendszer.

600 eFt

*Fülöp József* (ELTE Geológiai Tanszéki Kutatócsoportja, ELTE Földtani Tan-

széke): Magyarország földtana átfogó szintézis elkészítése és közreadása.

Részt vevő kutatók, oktatók: Krivánné Horváth Ágnes, Kriván Bence, Félégyházi László, Péró Csaba, Csontos László, Hámor Géza, Haas János, Császár Géza, Kovács Sándor, Oravecz János, Nagy Elemér, Nagy István, Géczy Barnabás, Hetényi Rudolf, Konda József, Góczán Ferenc, Oraveczné Scheffer Anna, Kovácsné Bodrogi Ilona, Szentgyörgyi Károly, Bércziné Kiss Anikó, Vörös Attila, Miszlivec Emőke, Főzy István, Lénárd Tamás, Lányi Enikő.

Közreműködő intézmények: Magyar Állami Földtani Intézet, Országos Kőolaj- és Gázipari Tröszt, Magyar Nemzeti Múzeum.

4230 eFt

*Füzy Jenő* (Építéstudományi Intézet): Mikropoláros kontinuumok építőmérnöki alkalmazása a műszaki mechanika területén.

Részt vevő kutatók, oktatók: Lenkei Péter, Orosz Árpád, Dalmay Dénes, Hegedűs István, Almási József.

Közreműködő intézmény: BME Vasbetonszerkezetek Tanszéke.

7400 eFt

*Gábris Gyula* (ELTE Természetföldrajzi Tanszéke): Alföldi folyóink holocén paleohidroológiai jellemzőinek feltárása.

Részt vevő kutatók, oktatók: Nemerényi Antal, Villányi Péter, Varga György.

Közreműködő intézmény: Vízgazdálkodási Kutató Központ.

200 eFt

*Gaizer Ferenc* (JATE Szervetlen és Analitikai Kémiai Tanszéke): Bonyolult komplexegyensúlyok vizsgálata oldószerekben és számítógépes értékelő eljárások kidolgozása.

500 eFt

*Gál Dezső* (MTA Központi Kémiai Kutatóintézete): Elemi folyamatok vizsgálata stacionárius és impulzus fotokémiai eljárásokkal, valamint ezen eljárásoknak optikai, illetve mikrohullámú spektroszkópiával történő kombinációjával.

Részt vevő kutatók, oktatók: Vasvári Gábor, Vidóczy Tamás, Móger Galina, Háberger Károly, Irinyi György, Lukács Júlia, Vágó Júlia, Kovács László, Bencsura Ákos.

6150 eFt

*Gál Sándor* (MTA Műszaki Analitikai Kémiai Kutatócsoportja): Nagy tisztaságú anyagok mikrotermoanalitikai vizsgálata.

Részt vevő kutatók, oktatók: Tomor Klára, Sztatisz Janisz, Kőmíves József, Novák Csaba, Pokol György.

Közreműködő intézmény: BME Általános Analitikai Kémia Tanszéke.

1450 eFt

*Garai Tibor* (MTA Szervetlen Kémiai Kutatólaboratóriuma): Kis koncentrációban jelenlevő fémek elektroanalitikai meghatározása biológiai mátrixokban — első-sorban élelmiszeripari termékekben.

Részt vevő kutatók, oktatók: Lengyel Béla, Mészáros Lajos, Bíróné Angyalfi Éva.

Közreműködő intézmény: Konzervipari Kutatóintézet.

950 eFt

*Gáspár Rezső* (KLTE Fizikai Intézet Elméleti Fizikai Tanszéke): Kvantum-kémiai kutatások modell-potenciálokkal, modell-operátorokkal és sűrűségfüggő módszerekkel.

Részt vevő kutatók, oktatók: Tamássy Lajosné, Bába Ágoston, Nagy Ágnes, Erdős Jenőné, Koós István, Molnár Livia, Szabó József Béla, Derecskeiné Kovács Ágnes, Vibók Ágnes.

950 eFt

*Gazda Anikó* (Városerőpítési Tudományos és Tervező Intézet IV. Műemléki és Építésterv. Iroda): A hagyományos település-szerkezetet, beépítési módot és építészeti jellegzetes falvak központjainak komplex értékelése. A hagyományt őrző polgári és egyházi épületek környezetformáló szerepe. Az építészeti jelleg megőrzésének lehetőségei.

995 eFt

*Gémesy Tibor* (MTA Központi Fizikai Kutatóintézete): Hadron-proton, hadron-mag kölcsönhatások vizsgálata, különös tekintettel a nehéz quarkok (charm, bottom) keletkezésére a CERN 360 GeV/c impulzusú, illetve proton nyalábjában (Európai Hybrid Spektrométer, EHS).

Részt vevő kutatók, oktatók: Pintér György, Krasznovszky Sándor, Diósi Lajos, Jenik Livia, Wagner István, Hajdú Kálmán.

2000 eFt

*Gerei László* (MTA Földrajztudományi Kutatóintézete): Helyben fellelhető, agyag-ásvány tartalmú javítóanyagok alkalmazhatóságának és ökológiai vonatkozásainak multidiszciplináris kutatása.

Részt vevő kutatók, oktatók: Reményi Miklósné.

200 eFt

*Gerencsér László* (MTA Számítástechnikai és Automatizálási Kutatóintézete): Sztochasztikus analízis-számítógépes módszerek.

Részt vevő kutatók, oktatók: Lipcsey Zsolt, Gyurácz Németh Teréz, Michaletzky

György, Pröhle Tamás, Gyöngy István, Mogyoródi József, G. Vágó Zsuzsa, Salamon Károly, Koncz Károly.

Közreműködő intézmények: ELTE, SZÁMALK, BME Matematikai Tanszéke, TUNGSRAM.

800 eFt

*Giber János* (BME Fizikai Intézet Atomfizika Tanszéke): Összetételviszonyok; szegregáció, anyagtranszport határfelületeken és szemeszhatárokon.

Részt vevő kutatók, oktatók: Gyulai József, Marton Dénes, Mezey Lőrinc Zoltán, Deák Péter, Sólyom András, Vargáné Josepovits Katalin.

1785 eFt

*Góczán László* (MTA Földrajztudományi Kutatóintézete): Magyarország mezőgazdasági ökológiai körzetei a növénytermesztésre való alkalmasság alapján.

Részt vevő kutatók, oktatók: Kertész Ádám, Lóczy Dénes, Molnár Katalin, Szalai László, Tózsza István, Bacsa Imre, Horváth Balázs, Zsámboki Sándor, Büttner György, Csornai Gábor.

Közreműködő intézmények: MÉM Földügyi és Térképészeti Hivatal, Földmérési Intézet.

1800 eFt

*Gordos Géza* (BME Híradástechnikai Elektronikai Intézete): Akusztikus-fonetikus szintű gépi beszéd felismerés.

Részt vevő kutatók, oktatók: Faragó András, Vicsi Klára, Tihanyi Ottó, Lajtha György, Marton Zoltán, Takács György.

Közreműködő intézmények: MTA Akusztikai Kutatólaboratóriuma, Posta Kísérleti Intézet.

4133 eFt

*Görög Sándor* (Kőbányai Gyógyszergyár Alkalmazott Fizikai-kémiai Kutatólaboratóriuma): Analitikai rendszer kidolgozása potenciális farmakonok komplex (spektroszkópiai és kromatográfiás) vizsgálatára.

Részt vevő kutatók, oktatók: Horváth Péter, Czajlik Istvánné, Bihari Mária, Hegedűs Béla, Trischler Ferenc, Herényi Bulesu, Kruzics Istvánné, Balogh Gábor, Csehi Attila.

2000 eFt

*Gröbner András* (Műanyagipari Kutatóintézet): Polimerek makro- és mikroszerkezetének kutatása pirolizises és inverz gáz-kromatográfiás módszerekkel.

Részt vevő kutatók, oktatók: Kovács Gábor.

2200 eFt

*Gruber Lajos* (MTA Központi Kémiai Kutatóintézete): Reaktivitás és sztereo-kémia összefüggésének elméleti értelmezése

és felhasználása biológiailag aktív természetes anyagok szintézisében.

Részt vevő kutatók, oktatók: Ötvös László, Tömösközi István, Béres József, Sági Gyula, Gulácsi Eleonóra.

2000 eFt

*Gyarmati Borbála* (MTA Atommagkutató Intézet): Atommagok néhány nukleonból álló alrendszerének elméleti vizsgálata.

Részt vevő kutatók, oktatók: Kruppa András, Lovas Rezső, Vertse Tamás, Végh László.

800 eFt

*Gyenis János* (MTA Műszaki Kémiai Kutatóintézet): Szilárd diszperz rendszerek homogenizálásának kinetikai- és mechanizmus kutatása radiometriai módszerekkel.

Részt vevő kutatók, oktatók: Németh Jenő, Virág Tibor, Bucsik György, Árva Péterné, Simon Ákosné, Házi Endre, Maleczki Emil, Faludi György, Gergelyi Gábor, Somlai János, Németh Zoltán.

Közreműködő intézmény: VVE Radio-kémiai és Fizikai Intézet.

1690 eFt

*Györfi László* (MTA Informatikai és Elektromos Tanszéki Kutatócsoportja): Jelek tömörítése, kódolása távközlés és telematikai tömegszolgáltatások új irányzataiban célszerű strukturális megszorításokkal.

Részt vevő kutatók, oktatók: Vajda István, Szekeres Gábor, Csibi Sándor.

Közreműködő intézmény: BME Híradástechnikai Elektronikai Intézet.

1850 eFt

*Györy Kálmán* (KLTE Algebra és Számelmélet Tanszéke): Algoritmusok kidolgozása diofantikus problémák megoldására, valamint számítógépes eljárások készítése az összes megoldások meghatározására.

Részt vevő kutatók, oktatók: Pethő Attila, Kovács Béla, Turjányi Sándor, Kiss Péter, Molnár Sándor, Nemes István, Brindza Béla, Gaál István.

Közreműködő intézmények: Ho Shi Minh Tanárképző Főiskola, Debreceni Orvostudományi Egyetem, Tudományos Minősítő Bizottság.

1085 eFt

*Gyulai József* (MTA KFKI Mikroelektromos Kutatóintézet): Ionimplantációs és (kvázi) termikus szerkezetátalakítás; felülethatárreteg és mikroméretfüggő átalakítások a planáris építkezésben.

Részt vevő kutatók, oktatók: Andrási Andorné, Ádám Antalné, Barna Péter, Battistig Gábor, Drózdly Győző, Bodócs László, Fried Miklós, Gyimesi Jenő, Chru-dinák Ádám, Frankhauser József, Marton

Dénes, Méhn Márton, Radnóczy György, Sáfrány György, Seres János, Somogyi Mária, Szegedi Patrik.

Közreműködő intézmények: BME Fizikai Intézet, Mikroelektronikai Vállalat, MTA Műszaki Fizikai Kutatóintézet.

11 900 eFt

*Haas János* (Magyar Állami Földtani Intézet): Magyarország mezozoós képződményeinek alapszelvényvizsgálata és alpi-kárpáti-dinári kapcsolatai.

Részt vevő kutatók, oktatók: Nagy Elemér, Császár Géza, Konda József, Kovács Sándor, Oravecz Jánosné, Góczán Ferenc, Móra Lászlóné, Kovácsné Bodrogi Ilona, Vörös Attila, Juhász Miklós, Galács András, Kázmér Miklós, Csontos László, Bérczikné Makk Anikó, Péró Csaba, Mártonné Szalay Emőke, Márton Péter.

Közreműködő intézmények: Eötvös Loránd Geofizikai Intézet, ELTE, JATE Növényélettani Tanszék, Szénhidrogénkutató és Fejlesztő Intézet.

1992 eFt

*Hajnal András* (MTA Matematikai Kutatóintézet): Halmazelmélet és halmazelméleti topológia.

Részt vevő kutatók, oktatók: Erdős Pál, Juhász István, Gerlits János, Nagy Zsigmond, Soukup Lajos, Komjáth Péter, Szentmiklóssy Zoltán.

Közreműködő intézmény: ELTE Matematikai Intézet.

1400 eFt

*Hámor Géza* (Magyar Állami Földtani Intézet): Magyarország új geológiai modellje, dinamikus fejlődéstörténeti rekonstrukciója és nyersanyagképződési lehetőségei.

Részt vevő kutatók, oktatók: Császár Géza, Fülöp József, Haas János, Jámbor Áron, Dank Viktor, Báldi Tamás, Kókay János, Kubovics Imre, Némedi Varga Zoltán, Pozsgay Károly.

Közreműködő intézmények: Központi Földtani Hivatal, Országos Kőolaj és Gázipari Tröszt, Magyar Állami Eötvös Loránd Geofizikai Intézet, ELTE Földtani Tanszékcsoportja, NME Földtani Teleptani Tanszéke.

(A téma összevonva a Dank Viktor irányította kutatással.)

*Hardy Gyula* (Műanyagipari Kutatóintézet): Csavart szmetikus C szerkezetű polimer rendszerek előállítása és tulajdonságaik komplex vizsgálata.

Részt vevő kutatók, oktatók: Nyitrai Károly, Cser Ferenc, Horváth Judit, Bata Lajos, Éber Nándor, Jákli Antal, Pintér Katalin.

Közreműködő intézmények: MTA KFKI Szilárdtest-fizikai Kutatóintézete.

7900 eFt

*Hargitai Csaba* (MTA Központi Fizikai Kutatóintézete): Fázisátalakítások gyors-hűtött mágneses anyagokban.

Részt vevő kutatók, oktatók: Gerencsérné Sas Bernadette, Sólyom Anikó, Takács László, Tarnóczy Tivadar, Tompa Kálmán, Tóth József, Zsoldosné Ravasz Éva, Bakonyi Imre, Kisdiné Koszó Éva, Kiss László, Kőszegi László, Koneczos Géza, Lovas Antal, Nagy Imre, Pogány Lajos, Beke Dezső, Erdélyi Gábor, Gergely Lajos, Hordós Miklós, Kedves Ferenc, Kiss Sándor, Albert Béla, Németh Sándor, Kopasz Csaba, Márki György, Szentmiklósi László, Hajdú Ferenc, Barna Péter, Radnóczy György, Gosztola László, Stefániay Vilmos, Gréger Ágnes.

Közreműködő intézmények: KLTE Szilárdtest-fizikai Tanszéke, Csepel Művek Fémmű Kutató és Technológia Fejlesztő Intézete, MTA Központi Kémiai Kutatóintézete, MTA Műszaki Fizikai Kutatóintézete, ALUTERV-FKI.

1000 eFt

*Hargittai István* (MTA Szervetlen Kémiai Kutatólaboratóriuma): Stabilis és nemstabilis molekulák szerkezetének meghatározása elektrondiffrakcióval.

Részt vevő kutatók, oktatók: Rozsondai Béla, Hargittai Magdolna, Schultz György, Tremmel János, Vajda Erzsébet.

1000 eFt

*Hatvani László* (JATE Bolyai Intézet Analízis Tanszéke): Differenciálegyenletek megoldásainak aszimptotikus viselkedése; elméleti vizsgálatok és alkalmazások.

Részt vevő kutatók, oktatók: Hegedűs Jenő, Krisztin Tibor, Pintér Lajos, Terjéki József, Bihari Imre, Elbert Árpád, Eller József, Győri István, Karsai János.

Közreműködő intézmények: MTA Matematikai Kutatóintézete, SZOTE Számítástechnikai Központja.

2657 eFt

*Hatvany József* (MTA Számítástechnikai és Automatizálási Kutatóintézete): Alapozó kutatások műszaki problémák megoldására alkalmas intelligens rendszerek tudományos eszköztárának kialakításához.

Részt vevő kutatók, oktatók: Márkus András, Soumelidis Alexandros, Ruttkay Zsófia, Vánca József, Horváth Mátyás, Nagy Sándor, Mészáros Imre, Szegh Imre, Weinper Béla, Barta György, Szász Gábor, Cser László, Dömölki Bálint, Szeredi Péter, Sántáné Tóth Edit, Solti Gabriella.

Közreműködő intézmények: BME Gép-gyártástechnológiai Tanszéke, BME Fi-

nommechanika-Optika Tanszéke, BME Informatikai Laboratóriuma, Számítástechnikai Kutatóintézet Innovációs Központja.  
5216 eFt

*Hedvig Péter* (Műanyagipari Kutatóintézet): Több komponensű műanyag rendszerek mechanikai és elektromos jellemzőinek vizsgálata, változásai hosszú távú előrejelzése.

Részt vevő kutatók, oktatók: Forgács Péter, Bánhegyi György, Nagy Péter.

3000 eFt

*Heil Bálint* (Veszprémi Vegyipari Intézet Szerves Kémiai Intézete): Szerves intermedierek előállítása átmeneti fémek, ill. komplexeik által katalizált reakciókban.

Részt vevő kutatók, oktatók: Fekete Miklósné, Bakos József, Kollár László, Kvintovics Pál, Speier Gábor, Tóth Imre, Törös Szilárd, Tura Zoltán, Mahó Sándor, Gálík György, Balogh Istvánné.

Közreműködő intézmények: Kőbányai Gyógyszerárugyár, MTA Petrolkémiai Tanszéki Kutatócsoportja.

2000eFt

*Hencsei Pál* (BME Szervetlen Kémia Tanszéke): Szerkezet-hatás összefüggések meghatározása biológiaiaktól aktív szilícium-organikus vegyületek esetén.

Részt vevő kutatók, oktatók: Bihátsi László, Wagner Ödön, Párkányi László, Szalay Erzsébet.

Közreműködő intézmények: MTA Központi Kémiai Kutatóintézete, CHINOIN Gyógyszer és Vegyészeti Termékek Gyára Rt.

500 eFt

*Hevesi Imre* (JATE Kísérleti Fizikai Tanszéke): Felületi (oxid, nitrid, karbid) rétegek és vékonyrétegszerkezetek előállítása lézerekkel; a folyamatok kinetikájának és az előállított anyagok tulajdonságainak vizsgálata.

Részt vevő kutatók, oktatók: Szörényi Tamás, Nánai László, Szil Elemér, Kovács József, Süli Árpád, Török Miklós, Bor Pálné, Bali Katalin, Michailovits Lehel, Antal Kálmán, Halász Ferenc, Bolla István, Csányi István, Barna Péter.

Közreműködő intézmények: MTA Műszaki Fizikai Kutatóintézete, TUNGSRAM Rt.

1435 eFt

*Holló János* (MTA Központi Kémiai Kutatóintézete): Immobilizált enzimek és sejtek előállítása, reaktorkinetikájának és alkalmazhatóságának vizsgálata.

Részt vevő kutatók, oktatók: Dénes Géza, Horváth Mária, Ledniczky Mária, Kraicsovits Ferenc, Telegdi Lászlóné, Gács

István, Margitfalvi József, Göbölös Sándor, Kernné Tólas Emília, László Elemér, Janzós Béla.

Közreműködő intézmény: BME Mezőgazdasági Kémiai Technológia Tanszéke.

5000 eFt

*Illés Vendel* (Magyar Ásványolaj és Földgáz Kísérleti Intézet): Szuperkritikus extrakció vizsgálata növényi olajok és zsírok kinyerésére.

Részt vevő kutatók, oktatók: Ottó Antal.

700 eFt

*Inczédy János* (VVE Analitikai Kémia Tanszéke): Automatikus elemzők kifejlesztése.

Részt vevő kutatók, oktatók: Borszéki János, Kristóf János, Molnár Miklós, Pap Tamás.

1600 eFt

*Jakucs László* (JATE Természeti Földrajzi Tanszéke): Nagy kapacitású szénhidrogén és építőipari ásványi nyersanyagtermelést megalapozó lelőhelyek előkutatása távérzékelés és geomorfológiai módszerrel, a Kis- és Nagy-Alföld területén.

Részt vevő kutatók, oktatók: Andó Mihály, Mezösi Gábor, Kevei Ferencné, Fehér József, Tóth Imre, Pécsi Márton, Hahn György, Borsy Zoltán, Schweitzer Ferenc, Szabó József.

Közreműködő intézmények: MTA Földrajztudományi Kutatóintézete, KLTE Természetföldrajzi Tanszéke.

500 eFt

*Jánossy András* (Veszprémi Vegyipari Egyetem Ásványtan Tanszéke): A talaj ásványi eredetű alkotói természetes degradációjának nyomomonkövetése és modellezése.

Részt vevő kutatók, oktatók: Nemecz Ernő, Olaszi Vendel, Vassányi István, Elek Sarolta, Csikósné Hartyáni Zsuzsanna, Bors József.

Közreműködő intézmény: VVE Nagyműszer Laboratóriuma.

410 eFt

*Jánossy Mihály* (MTA Központi Fizikai Kutatóintézete): Lézerfizikai és gerjesztési alapfolyamatok kutatása üreghatár gerjesztésű nemesgázkeverék és fémgáz lézerekben.

Részt vevő kutatók, oktatók: Csillag László, Rózsa Károly, Apai Pál.

3000 eFt

*Jermendy László* (Villamosenergiaipari Kutatóintézet): Az elektromágneses kompatibilitás energiategnikai vonatkozásainak feltárása.

770 eFt

*Jóó Ferenc* (KLTE Fizikai Kémiai Tanszéke): Lipofil szubsztrátumok átmeneti-fém-katalizált reakciói vizes közegben.

Részt vevő kutatók, oktatók: Fügedi Péter, Jodál Ildikó, Lipták András, Galamb Vilmos, Pályi Gyula, Kotsis Levente, Argyelan János.

Közreműködő intézmények: MTA Petrolkémiai Kutatócsoportja, KLTE Biokémiai Tanszéke, VVE Művelettani Tanszéke.

750 eFt

*Juhász A. Zoltán* (Veszprémi Vegyipari Egyetem Szilikátkémiai és Technológiai Intézete): Új szilikátanyagok előállítás mechanokémiai módszerekkel.

Részt vevő kutatók, oktatók: Szabó Péter, Pátkainé Horváth Márta.

680 eFt

*Kajtár Márton* (ELTE Szerves Kémiai Tanszéke): Természetes szénvegyületek és analógjaik térszerkezetének vizsgálata ki-roptikai spektroszkópiával.

Részt vevő kutatók, oktatók: Hollósi Miklós, Kajtárné Miklós Judit, Deckerné Mayer Zsuzsa, Perczel András, Zewdu Medhen, Radics Lajos, Simonyi Miklós, Seprődi János, Szántay Csaba, Petró József.

Közreműködő intézmények: MTA Központi Kémiai Kutatóintézete, MTA-SOTE EKSZ Peptidkémiai Munkacsoportja, BME Szerves Kémiai Tanszéke, BME Szerves Kémiai Technológiai Tanszéke.

1100 eFt

*Kalász Huba* (SOTE Gyógyszertani Intézete): Kiszorításos kromatográfia továbbfejlesztése és alkalmazása preparatív és analitikai célú elválasztások elvégzésére oszlop és réteg elrendezésű álló fázisokon.

Részt vevő kutatók, oktatók: Kerecsen László, Turiákné Szőkö Éva, Matkovics Béla.

Közreműködő intézmény: JATE Biológiai Izotóplaboratóriuma.

1000 eFt

*Káldor Mihály* (Miskolci Nehézipari Műszaki Egyetem): A fázisátalakulások mechanizmusának szerepe az acélok tulajdonságainak fejlesztésében.

Részt vevő kutatók, oktatók: Bárczy Pál, Roósz András, Tranta Ferenc, Tranta Ferencné, Uray Mártonné, Roósz Andrásné, Robonyi Andorné, Súlyom Jenő, Gácsi Zoltán, Kovács Árpád.

1600 eFt

*Kalló Dénes* (MTA Központi Kémiai Kutatóintézete): Hazai szilikátásványanyagokból, elsősorban zeolitokból adsorbensek, katalizátorok, karrier- és töltőanyagok előállítását megalapozó kutatások.



Részt vevő kutatók, oktatók: Papp János, Czárán Lászlóné, Valyon József, Mészárosné Kis Ágnes, Jánossy András, Olaszi Vendel.

Közreműködő intézmény: VVE Ásványtani Tanszéke.

1600 eFt

*Kálmán Alajos* (MTA Központi Kémiai Kutatóintézet): Biológiai fontosságú vegyületek hatás és térszerkezet összefüggéseinek elemzése röntgendiffrakciós kristályszerkezet-meghatározások újabb műszeres és értékelő (pl. molekulár grafika) módszereinek alkalmazásával.

Részt vevő kutatók, oktatók: Párkányi László, Czugler Mátyás, Argay Gyula, Koritsánszky Tibor, Fülöp Vilmos.

1000 eFt

*Kálmán Erika* (MTA Központi Kémiai Kutatóintézet): Az inhibíció hatásmechanizmusa és az oldatszerkezet közötti összefüggések vizsgálata.

Részt vevő kutatók, oktatók: Németh Béla, Kéthelyné Bella Erzsébet, Horváth Tibor, Pálínkás Gábor, Radnai Tamás, Rauscher Ádám, Völgyesi László, Bán Miklós, Dömötör Gyula, Kónya József, Milesz Sándor.

Közreműködő intézmények: JATE Általános Fizikai-Kémia Tanszéke, KLTE Iztóplaboratóriuma.

2100 eFt

*Kapovits István* (ELTE Szerves Kémiai Tanszéke): Optikailag aktív spiro-szulfuránok szintézise, térszerkezetük és reaktivitásuk vizsgálata.

Részt vevő kutatók, oktatók: Rábai József, Szabó Dénes, Kövesdi István.

900 eFt

*Kapuy Ede* (JATE Elméleti Fizikai Tanszéke): Az elektronkorrelációt figyelembe vevő kvantumkémiai közelítő módszerek kidolgozása és alkalmazása térbelileg kiterjedt rendszerek elektronszerkezetének vizsgálatára.

Részt vevő kutatók, oktatók: Gyémánt Iván, Papp György, Varga Zsuzsanna, Benedict Mihály, Kozmutza Kornélia, Csépes Zoltán, Pipek János, Ozoróczy Zsuzsanna, Révész Márta, Barna Péter.

Közreműködő intézmények: BME Fizikai Intézete, Chinoin, MTA Szervetlen Kémiai Kutatólaboratóriuma, MTA Műszaki Fizikai Kutatóintézet.

950 eFt

*Károssy Csaba* (Berzsenyi Dániel Tanárképző Főiskola): A szélsőhőmérsékletek valószínűségi eloszlásainak statisztikai szerkezete többdimenziós elemegyüttesekkel, extrém helyzetek kialakulásának feltételei és előrejelezhetősége.

Részt vevő kutatók, oktatók: Veress Márton, Péntek Kálmán, Molnár László, Haramia László, Novinszky László, Völker József, Tóth György.

Közreműködő intézmények: ELTE, Gothard Astrofizikai Observatórium, KFI Radarmeteorológiai Állomása.

350 eFt

*Kátai Imre* (ELTE Számítóközpontja): Aritmetikai függvények és kanonikus számrendszerek vizsgálata.

Részt vevő kutatók, oktatók: Környei Imre, Dankházi Lajos, Bui Minti Phong, Körmendi Sándor, Daróczy Zoltán, Járαι Antal, Kovács Béla, Maksa Gyula, Fehér János.

Közreműködő intézmények: ELTE Számítástechnikai Tanszéke, Janus Pannonius Tudományegyetem Matematikai Tanszéke, KLTE Matematikai Intézete, Univ. Paderborn (NSZK), Temple Univ. (USA), Laval Univ. (Kanada.)

5900 eFt

*Kedves Ferenc János* (KLTE Szilárdtestfizika Tanszéke): Az Al-Mn-(Fe, Si) ötvözetek kristályosodását követő hőkezelések során lejátszódó folyamatok és ezek hatása az alakváltozásra.

Részt vevő kutatók, oktatók: Beke Dezső, Gergely Lajos, Erdélyi Gábor, Gódnéy Imre, Harangozó István, Hordós Miklós, Kiss Sándor, Szabó István.

Közreműködő intézmények: ELTE Általános Fizika Tanszéke, ELTE Szilárdtest Fizika Tanszéke, ELTE Magkémiai Laboratóriuma, Fémipari Kutatóintézet (ALUTERV-FKI), KLTE Kísérleti Fizika Tanszéke, NME Fémteni Tanszéke.

(A téma összevonta a Kovács István irányította kutatással.)

*Kelen Tibor* (KLTE Alkalmazott Kémiai Tanszéke): A kopolimerizáció mechanizmusának tanulmányozása, a kopolimerek szekvenciaeloszlásának NMR módszerrel történő vizsgálata segítségével.

Részt vevő kutatók, oktatók: Borbély János, Zsuga Miklós, Tüdös Ferenc, Földes Péterné.

Közreműködő intézmény: MTA Központi Kémiai Kutatóintézet.

*Kelen Tibor* (KLTE Alkalmazott Kémiai Tanszéke): Nagy stabilitású karbénium kationok extrém alacsony hőmérsékleten végbemenő reverzibilis reakciói kinetikájának és mechanizmusának tanulmányozása.

Részt vevő kutatók, oktatók: Zsuga Miklós, Karácsonyiné Kiss Anikó, Balogh Lajos, Borbély János, Nagy József.

1700 eFt

*Kelle Péter* (MTA Számítástechnikai és Automatizálási Kutatóintézete): Termelési-készletelési rendszerek modellezése és optimalizálása.

Részt vevő kutatók, oktatók: Gömböcz Lajos, Somos Endre, Vastag Gyula, Chikán Attila.

Közreműködő intézmény: Marx Károly Közgazdaságtudományi Egyetem Vállalat-kutatói Csoportja.

(A téma összevonva a Maros István irányította kutatással.)

*Kemény Sándor* (BME Vegyipari Műveletek Tanszéke): Egyensúlyok és műveletek nagynyomású komplex rendszerekben.

Részt vevő kutatók, oktatók: Manczinger József, Sawinsky János, Radnai György, Hunek József, Havas Géza, Deák András, Simándi Béla, Láng Péter, Bálint Attila, Chikány Gábor, Siklósi Gábor, Kollárné Huner Klára.

Közreműködő intézmény: BME Vegyész-mérnöki Kar Matematika Tanszéke.  
1500 eFt

*Kerényi Ervin* (Magyar Ásványolaj és Földgáz Kísérleti Intézet): Kőolajelfordulások új biológiai markervegyületeinek és genetikai kapcsolatainak megismerésére szolgáló módszerek fejlesztése új analitikai és adatfeldolgozási módszerek kidolgozása révén.

Részt vevő kutatók, oktatók: Simon Ferencné, Bélafi Lászlóné, Décsy Zoltán, Prókai László, Etler Ottó, Tóth Pál, Konecz István, Sajgó Csanád, Pesty László.

Közreműködő intézmények: Magyar Szénhidrogénipari Kutató-Fejlesztő Intézet, MTA Geokémiai Kutatólaboratóriuma.  
1440 eFt

*Kienitz Gábor* (Vízgazdálkodási Tudományos Kutatóintézet): Hidrológiai és vízminőségi folyamatok mezőgazdasági táblaszintű, környezetvédelmi célú modell-vizsgálata.

Részt vevő kutatók, oktatók: Fehér János, Kissevich Gáborné, Pintér János, Kovács Géza, Pusztai Antal.

Közreműködő intézmény: MTA Talajtani és Agrokémiai Kutatóintézete.

2170 eFt

*Kis Papp László* (BME Geodéziai Intézet): Űr, légi és földi felvevőkamerák rendszer-elvű matematikai modelljének megalkotása.

Részt vevő kutatók, oktatók: Detrekői Ákos, Mélykúti Gábor, Fekete Károly, Deák Ottó, Minda János, Ábrahám György, Turi Zoltán, Vencel Gottfriedné, Somogyi József, Halmai Endre, Kalmár János.

Közreműködő intézmények: BME Finnóméchanikai Intézete Optika Tanszék,

MTA Geofizikai és Geodéziai Kutatóintézete.

1800 eFt

*Kiss Dezső* (MTA Központi Fizikai Kutatóintézete): Kísérleti neutrínó- és hadronfizikai kutatások.

Részt vevő kutatók, oktatók: Ádám András, Bencze György, Diósi Lajos, Diósi Lászlóné, Jenik Lívია, Gémesy Tibor, Kakas Péter, Krasznovszky Sándor, Nagy Tibor, Niedermayer Ferenc, Szalay Sándor.

Közreműködő intézmények: ELTE Elméleti Fizikai Tanszéke, ELTE Atomfizikai Tanszéke.

10 000 eFt

*Kiss János* (ELTE Ásványtani Tanszéke): Bauxitásványok (allit-fázisok) laboratóriumi modellezése, stabilitásviszonyainak tanulmányozása, polimorf módosulatainak genetikai értelmezése.

Részt vevő kutatók, oktatók: Mindszenty Andrea, Csákvári Béla, Gömöry Pál.

Közreműködő intézmény: ELTE Általános és Szervetlen Kémiai Tanszéke.

900 eFt

*Kiss László* (ELTE Fizikai-Kémiai és Radiológiai Tanszéke): Kristályos és amorf fémek oldódásának kinetikája és mechanizmusa.

Részt vevő kutatók, oktatók: Farkas József, L. Varsányi Magda, Kovács Pál, Szalma József, Sziráki Laura, Szetey Zoltánné, Czako-Nagy Ilona, Tóthné Kádár Enikő, Mészáros Lajos.

Közreműködő intézmények: ELTE Magkémiai Laboratóriuma, KFKI Szilárdtestfizikai Kutatóintézete, MTA Szervetlen Kémiai Kutatólaboratóriuma.

500 eFt

*Knuth Előd* (MTA Számítástechnikai és Automatizálási Kutatóintézete): Információs rendszerek intelligens eszközei.

Részt vevő kutatók, oktatók: Krámlai András, Demetrovics János, Verebély Pál, Lipcsey Zsolt, Gerencsér László, Radó Péter, Uhrin Béla, Hannák László, Rónyai Lajos, Gécség Ferenc, Gyimóthy Tibor, Sain Ildikó, Serény György, Bernus Péter, Szillery András, Kiss Olivér, Bodó Zalán.

Közreműködő intézmények: MTA Matematikai Kutatóintézete, MTA Automataelméleti Tanszéki Kutatócsoportja.

6740 eFt

*Kollár István* (BME Műszer- és Mérés-technika Tanszéke): Intelligens jelfeldolgozó eljárások és jelfeldolgozó eszközök teljesítőképességének vizsgálata.

Részt vevő kutatók, oktatók: Dobrowiecki Tadeusz, Péceli Gábor, Nagy Ferenc,

Reguly Zoltán, Horváth Gábor, Tóth Károly, Abonyi Zsolt.

700 eFt

*Koltay Ede* (MTA Atommagkutató Intézete): Könnyű atommagok szerkezetének vizsgálata.

Részt vevő kutatók, oktatók: Somorjai Endre, Kiss Árpád Zoltán, Szabó Gyula, Cséh József, Bartha László, Józsa Miklós.

884 eFt

*Komlósi Sándor* (Janus Pannonius Tudományegyetem): A nem-differenciálható optimalizálás egyes kérdéseihez.

342 eFt

*Kónya Albert* (BME Fizikai Intézet Fizika Tanszéke): Egyszerű fémfelületek elméleti vizsgálata és alkalmazása. Holografikus interferogramok automatikus kiértékelése.

Részt vevő kutatók, oktatók: Antal János, Füzessy Zoltán, Füstöss László, Balázs Jánosné, Varga Gábor, Orosz László, Ádám Antal, Szerves Gábor, Kornis János.

(A téma összevonva a Giber János irányította kutatással.)

*Kónya József* (KLTE Izotóp és Kolloid-kémiai Laboratóriuma): Radioaktív anyagok szorpciója szervesen szorbenseken.

Részt vevő kutatók, oktatók: Bolyós András, Mílesz Sándor, Hargitainé Tóth Ágnes, Gelencsér Judit.

Közreműködő intézmények: Bessenyei György Tanárképző Főiskola Kémiai Tanszéke, KLTE Könyvtára.

700 eFt

*Koós Margit* (MTA Központi Fizikai Kutatóintézete): Hidrogénezett amorf szilícium szerkezetének és transzport tulajdonságainak kutatása.

Részt vevő kutatók, oktatók: Kósa Somogyi István, Gyulai József, Zentai György, Gazsó János, Tóth László, Jánossy István, Hajtó János, Bódis Lajos, Pintér István, Rockenbauer Antal, Győr Miklós.

1800 eFt

*Kormány Teréz* (BME Elektronikus Eszközök Tanszéke): Kristályhibák Si egykristályokban: keletkezésük befolyásolása a mikroelektronikai technológiákban.

Részt vevő kutatók, oktatók: Harsányi József, Mizsei János, Timárné Horváth Veronika, Vankó Péter, Gyulai József, Mink János, Jároli Erika, Hild Erzsébet, Kósza Géza, Erlaky György, Mányoki Zoltán.

Közreműködő intézmények: MTA KFKI Mikroelektronikai Intézete, Távközlési Kutatóintézet, Mikroelektronikai Vállalat.

3900 eFt

*Kotsis Levente* (Veszprémi Vegyipari Egyetem): Fázis-határfelületek szerkezetének hatása a transzportfolyamatokra.

Részt vevő kutatók, oktatók: Szolcsányi Pál, Argyelán János, Kutics Károly.

1090 eFt

*Kovács-Csetényi Erzsébet* (ALUTERV-FKI Alumíniumipari Tervező és Kutatóintézet): Szuperképlékeny alakváltozás és az alakváltozási mechanizmus vizsgálata.

Részt vevő kutatók, oktatók: Turmezey Tibor, Stefániay Vilmos, Torma Tamás, Bárdos Deák Péter, Kovács István, Juhász András, Tasnádi Péter.

Közreműködő intézmény: ELTE Általános Fizika Tanszéke.

4000 eFt

*Kovács Ferenc* (Miskolci Nehézipari Műszaki Egyetem): A bányabiztonság növelését megalapozó és elősegítő komplex kutatások.

Részt vevő kutatók, oktatók: Debreczeni Elemér, Somfai Attila, Mating Béla, Szepesi József, Egerer Frigyes, Takács Ernő, Csókás János, Kolozsvári Gábor, Somosvári Zsolt, Tarján Iván, Buócz Zoltán, Jambrik Rozália, Janositz János.

(A téma összevonva a Martos Ferenc irányította kutatással.)

*Kovács István* (BME Fizikai Intézet Atomfizika Tanszéke): Molekulaspektroszkópiai kutatások.

500 eFt

*Kovács István* (ELTE Általános Fizika Tanszéke): Az Al-Mn-(Fe, Si) ötvözetek kristályosodását követő hőkezelések során lejátszódó folyamatok és ezek hatása az alakváltozásra.

Részt vevő kutatók, oktatók: Lendvai János, Ungár Tamás, Rajkovits Zsuzsa, Juhász András, Tasnádi Péter, Vörös György, Illy Judit, Groma István.

Közreműködő intézmények: ELTE Szilárdtest Fizika Tanszéke, ELTE Magkémiai Laboratóriuma, Fémipari Kutatóintézet (ALUTERV-FKI), KLTE Szilárdtest Fizika Tanszéke, KLTE Kísérleti Fizikai Tanszéke, NME Fémteni Tanszéke.

2310 eFt

*Kovács Margit* (ELTE Számítógéptudományi Intézet): Bizonytalan információkkal rendelkező matematikai modellek vizsgálata a nemlineáris analízis és a lehetőségelmélet eszközeivel.

Részt vevő kutatók, oktatók: Gyurkovics Éva, Fodor János, Szabó Imre, Dancs István, Medvegyev Péter, Harnos Zsolt, Pör András, József Sándor.

Közreműködő intézmények: Országos Vezetőképző Intézet, OT Számítástechnikai Központja, Agrárgazdasági Kutatóintézet.  
2200 eFt

*Kovács Zoltán* (MTA Atommagkutató Intézete): Jelzéstechnikai eljárás és automatika kidolgozása diagnosztikai felhasználásra kerülő  $^{11}\text{C}$  és  $^{13}\text{N}$  izotópokkal jelzett vegyületek előállítására.

Részt vevő kutatók, oktatók: Tárkányi Ferenc, Mikecz Pál, Szammer János, Mlinkó Gábor, Tegyei Zsuzsa, Slegelné Valkó Klára, Molnár László, Csiba László, Bereczki Dániel.

Közreműködő intézmények: MTA Központi Kémiai Kutatóintézete, DOTE Ideg- és Elmeorvosati Klinikája.  
1200 eFt

*Kozma László* (Janus Pannonius Tudományegyetem): Lézeraktív gázrendszerekben lejátszódó gyors fizikai és fotokémiai folyamatok kísérleti és elméleti vizsgálata az impulzus gázlézerek paraméterei javításának, új típusok kifejlesztésének megvalósítására.

Részt vevő kutatók, oktatók: Sánta Imre, Marek Nándor, Német Béla, Almási Gábor, Ujj László, Eróstyák János, Ádám Péter, Karvaly Gellért, Bérces Tibor, Dóbe Sándor, László Barna, Biczók László, Csillag László, Jánossy Mihály, Rózsa Károly.

Közreműködő intézmények: MTA Központi Kémiai Kutatóintézete, MTA Központi Fizikai Kutatóintézete.

(A téma összevonva a Jánossy Mihály irányította kutatással.)

*Kőrös Endre* (ELTE Szervetlen és Analitikai Kémiai Tanszéke): Oszcilláló kémiai jelenségek tanulmányozása és új lehetőségek feltárása ezek vizsgálatára a logikai programozási nyelvek felhasználásával.

Részt vevő kutatók, oktatók: Varga Margit, Ungvárai-Nagy Zsuzsanna, György László, Deutsch Tibor.  
1000 eFt

*Kőszegfalvi György* (Várospépítési Tudományos és Tervező Intézet): A települések fejlődésének törvényszerűségei.

Részt vevő kutatók, oktatók: Fodor Lászlóné, Czákó Timár Eszter, Kovácsy Tamás, Nemes Nagyné Ruttkay Éva, Sárdy László, Valér Éva, Vécsei Pál, Hegedűs Miklós, Bonifert Donát, Keimer Tibor, Bod Péterné, Szendrő László, Tomka József, Kapronczai István.

Közreműködő intézmények: Ipargazdasági Intézet, Agrárgazdasági Kutatóintézet, MÉM STAGEK.  
4900 eFt

*Krajkó Gyula* (JATE Gazdasági Földrajzi Tanszéke): Településfejlődés, térszerveződés és a helyi társadalom térpályái a Dél-Alföld városkörnyéki régióiban.

Részt vevő kutatók, oktatók: Mészáros Rezső, Rudl József, Rudl Józsefné, Forgó Ágnes.  
200 eFt

*Krajkó Gyula* (JATE Gazdasági Földrajzi Tanszéke): A határmenti gazdasági kapcsolatok bővítésének földrajzi adottságai.

Részt vevő kutatók, oktatók: Jakucs László, Molnár Béla, Andó Mihály, Kevei Ferencné, Mezősi Gábor, Mészáros Rezső, Rudl Józsefné, Szónoky Miklós.

Közreműködő intézmények: JATE Természeti Földrajzi Tanszéke, JATE Földtani Tanszéke.

(A téma összevonva az Erdősi Ferenc irányította kutatással.)

*Krasznovszky Sándor* (MTA Központi Fizikai Kutatóintézete): A nagyenergiás gyege, elektromágneses és erős kölcsönhatásokban keletkező hadronikus végállapotok KNO skalázásának univerzális vizsgálata.  
1000 eFt

*Króó Norbert* (MTA Központi Fizikai Kutatóintézete): Elektron-foton kölcsönhatás vizsgálata fém-szigetelő-fém vékonyréteg szerkezetekben.

Részt vevő kutatók, oktatók: Szentirmai Zolt, Ferencz Kárpát, Félserfalvy János.

Közreműködő intézmény: KLTE Szilárdtestfizikai Tanszéke.  
2000 eFt

*Kubovics Imre* (ELTE Kélettan-Geokémiai Tanszéke): Magyarország és a környező országok mezozoos neutrális, bázisos és ultrabázisos képződményeinek összehasonlító kélettani és geokémiai vizsgálata.

Részt vevő kutatók, oktatók: Gálné Solymos Kamilla, Szabó Csaba, Bilik István, Szakmány György, Józsa Sándor, Hoffmann László, Nagy Béláné, Balogh Kadosa, Árváné Sós Erzsébet, Bérczi János.

Közreműködő intézmények: BME Tanreaktora, MTA ATOMKI.  
500 eFt

*Kucsman Árpád* (ELTE Szerves Kémiai Tanszéke): Szomszédcsoport közreműködés szerepének vizsgálata szerves kénvegyületek reakcióinak mechanizmusában.

Részt vevő kutatók, oktatók: Ruff Ferenc, Jalsovszky István, Kövesdi István.  
1200 eFt

*Lajos Tamás* (BME Áramlástan Tanszéke): Testek körül kialakuló áramkép elméleti és kísérleti vizsgálata.

Részt vevő kutatók, oktatók: Preszler László, Litvai Elemér, Marschall József, Hegel István, Füredi Gábor.

2260 eFt

*Lakatos Béla* (MTA Műszaki Kémiai Kutatóintézete): A rezonáns kémiai reaktorok alapjai.

Részt vevő kutatók, oktatók: Németh Jenő, Blickle Tibor, Friedler Ferenc.

1900 eFt

*Lásztity Radomir* (BME Biokémiai és Élelmiszertechnológiai Tanszéke): Élelmiszer fehérjék és fehérjekeverék rendszerek kémiai összetételének, technofunkcionális tulajdonságainak, biológiai értékének kutatása.

Részt vevő kutatók, oktatók: Major József, Zsigmond Attila, Simonné Sarkadi Livia, Békés Ferenc, Sebők András, Kemény Sándor, Antoni Ferenc, Salgó András.

Közreműködő intézmények: Hűtőipari Vállalat Fejlesztő Laboratóriuma, SOTE I. sz. Kémiai-Biokémiai Intézete, BME Vegyipari Műveletek Tanszéke.

2500 eFt

*Legendi Tamás* (MTA Automataelméleti Tanszéki Kutatócsoportja): Sejtautomaták vizsgálata, a sejtalgoritmusok konstruálása, architektúra kutatás, mikroelektronikai tervezési metodológia kutatás nagysebességű, lokális adatforgalmú, homogén felépítésű (V)LSI, WSI realizációjú áramkörök és ezeken alapuló sejtprocesszorok és programozási rendszereik.

Részt vevő kutatók, oktatók: Katona Endre, Szóts Miklós, Fenyves Erzsébet, Fekete Attila.

Közreműködő intézmények: Számítástechnikai Alkalmazási Vállalat, VIDEO-TON Fejlesztési Intézete, Híradástechnika Szövetkezet.

3900 eFt

*Lempert László* (ELTE Analízis Tanszéke): Geometriai analízis.

Részt vevő kutatók, oktatók: Szabó Zoltán, Szűcs András.

976 eFt

*Lengyel Béla* (MTA Szervetlen Kémiai Kutatólaboratóriuma): A dinamikus rendszeranalízis alkalmazása és továbbfejlesztése a korróziós kutatásban.

Részt vevő kutatók, oktatók: Mészáros Lajos, Horkay Ferenc, Pirnát Antal, Janáczik Ferenc, Lendvay Györgyné, Farkas József, Simon László, Oláh Péter, Lovas Antal, Koneczos Géza.

Közreműködő intézmények: ELTE Fizikai-Kémiai és Radiológiai Tanszéke, Szén-

hidrogénipari Kutató-Fejlesztő Intézet, KFKI Szilárdtestfizikai Kutatóintézete.

2000 eFt

*Lévay Béla* (ELTE Magkémiai Laboratóriuma): A pozitroniumatom kémiájának tanulmányozása oldatokban, polimerekben, pórúsos, diszperz és asszociációs kolloid rendszerekben.

Részt vevő kutatók, oktatók: Juhász Jenő, Pintér János.

Közreműködő intézmények: ELTE Szervetlen és Analitikai Kémiai Tanszéke, ELTE Kolloidkémiai és Kolloidtechnológiai Tanszéke.

750 eFt

*Lipták András* (KLTE Biokémiai Tanszéke): A glikozidos kötés sztereokémiáját befolyásoló tényezők vizsgálata a leváló csoportok, a szubsztituensek és aglikon szerkezetének függvényében. Szerológiai vizsgálatokhoz komplex oligoszacharidok előállításának tanulmányozása.

Részt vevő kutatók, oktatók: Nánási Pál, Fügedi Péter, Harangi János, Jodál Ildikó, Kandra Györgyné, Kontrahr Tivadar, Kocsis Béla, Vargáné Oláh Anna, Imre János.

Közreműködő intézmények: POTE Mikrobiológiai Intézete, Biogal Gyógyszergyár.

2037 eFt

*Liptay György* (BME Szervetlen Kémia Tanszéke): Szervetlen és komplex vegyületek termikus tulajdonságainak vizsgálata.

Részt vevő kutatók, oktatók: Kuzsmann Jánosné.

284 eFt

*Lovász László* (ELTE Számítógéptudományi Tanszéke): Algoritmusok aszimptotikus analízise.

Részt vevő kutatók, oktatók: Szemerédi Endre, Bárány Imre, Füredi Zoltán, Győri Ervin, Katona Gyula, Miklós Dezső, Pach János, Pyber László, Seress Ákos, Simonovits Miklós, Babai László, Beck József, Elekes György, Frank András, Horváth Sándor, Recski András, T. Sós Vera, Bajmóczy Ervin, Demetrovics János, Friedl Katalin, Gyárfás András, Lehel Jenő, Rónyai Lajos, Tuza Zsolt.

Közreműködő intézmények: ELTE Matematikai Intézete, MTA SZTAKI.

4900 eFt

*Lőrincze Géza* (MTA KFKI): Nagyteljesítményű, szorosan csatolt, párhuzamos architektúrák kutatás-fejlesztése, elsősorban nagy számítás- és pontosságigényű, valósídejű tudományos-műszaki alkalmazások céljára.

Részt vevő kutatók, oktatók: Aczél András, Forró Tibor, Hajduk Ágnes, Kelen

Gábor, Szabó Pál, Tomsics László, Varga László Zsolt.

5900 eFt

*Major György* (Légkörfizikai Intézet): Sugárzásmeteorológiai tipikus év megszerkesztése.

Részt vevő kutatók, oktatók: Farkasné Takács Olga, Nagy Zoltán, Kovácsné Pataki Márta, Zöld András, Kun-Gazda László, Tömöry Tibor, Faragó Tibor, Zemplényiné Tárkányi Zsuzsanna, Rákócziné Wágner Magdolna, Kövérné Nagypál Zsuzsanna.

Közreműködő intézmények: BME ÉSZDI-Laboratórium, Központi Meteorológiai Intézet, Építéstudományi Intézet.

1512 eFt

*Makay Árpád* (JATE Számítástudományi Tanszéke): Attributum nyelvtanokon alapuló alakfelismerési és fordítási modellek kutatása.

Részt vevő kutatók, oktatók: Alexin Zoltán, Dombi József, Fülöp Zoltán, Gyimóthy Tibor, Kocsis Ferenc, Tocki János, Bartha Miklós, Ésik Zoltán.

1440 eFt

*Margitfalvi József* (MTA Központi Kémiai Kutatóintézet): Hordozós katalizátorok hatékonyságának növelése előállításkor végbemenő felületkémi kölcsönhatások mechanizmusának feltárása révén.

Részt vevő kutatók, oktatók: Nagy Ferenc, Göbölös Sándor, Hegedűs Mihály, Kernné Tólas Emília, Szedlacsek Péter, Rockenbauer Antal, Simon Pál, Radics Lajos, Sándor Péter, Guczi László, Schay Zoltán, Bertóti Imre, Mink György, Keresztúri Gábor, Mák Marianna.

Közreműködő intézmények: MTA Izotóp Intézet, MTA Szervetlen Kémiai Kutatólaboratóriuma.

1800 eFt

*Markó László* (MTA Műszaki Kémiai Kutatóintézet): Szén-monoxid, szén-dioxid és oxigén aktív transzportjának vizsgálata mesterséges membránokon.

Részt vevő kutatók, oktatók: Újhidy Aurél, Nagy Endre, Szabó István, Bálint Tibor, Szolcsányi Pál, Illés Vendel, Simon Ferencné, Vásárhelyi Katalin, Arányi László, Hanák László, Strbka Andrásné.

Közreműködő intézmények: Magyar Ásványolaj- és Földgázkísérleti Intézet, VVE Vegyipari Művelési Tanszéke.

3000 eFt

*Márkos Gergely* (Vízgazdálkodási Tudományos Kutatóközpont): Felszín alatti hidrogeokémiai transzport szimulációs modellje rendszerelméleti alapokon, sztochasz-

tikus és irreverzibilis termodinamikai megközelítésben hidrodinamikai és geokémiai egymásrahatások figyelembevételével.

Részt vevő kutatók, oktatók: Újfaludi László, Pintér János, Gelencsér Péter, Szölösi-Nagy András, Futaki Károly, Simonffy Zoltán, Maginecz János, Kovács Géza, Rédl Lászlóné, Németh Tamás, Kontur István.

Közreműködő intézmények: MTA Talajtani és Agrokémiai Kutatóintézet, BMF Vízgazdálkodási és Vízépítési Intézet.

(A téma összevonva az Alföldi László irányította kutatással.)

*Maros István* (MTA Számítástechnikai és Automatizálási Kutatóintézet): Intelligens matematikai programozási rendszerek, újszerű lineáris programozási technikák kidolgozása, ezeken alapuló nemlineáris programozási eljárások elméleti és számítástechnikai vizsgálata.

Részt vevő kutatók, oktatók: Gömböcz Lajos, Mayer János, Rapcsák Tamás, Somos Endre, Kas Péter, Terlaky Tamás, Szántai Tamás.

Közreműködő intézmény: ELTE Operációkutatási Tanszéke.

3240 eFt

*Márta Ferenc* (MTA Központi Kémiai Kutatóintézet): Gázfázisú uni-bimolekulás elemi reakciók kinetikájának és dinamikájának kutatása; összetett reakciómechanizmusok tanulmányozása.

Részt vevő kutatók, oktatók: Bérces Tibor, Zalotai Lajos, Szilágyi István, Dóhé Sándor, Turányi Tamás.

8000 eFt

*Márton Péter* (ELTE Geofizikai Tanszéke): A Magyar Középhegység mezozoós és későbbi tektonikai fejlődéstörténetének kutatása paleomágneses módszerek alkalmazásával, különös tekintettel a hegység különböző tektonikai egységeinek relatív mozgásaira.

Részt vevő kutatók, oktatók: Márton Péterné, Bordás Róbert.

(A téma összevonva a Posgay Károly irányította kutatással.)

*Martos Ferenc* (Központi Bányászati Fejlesztési Intézet): A bányabiztonság növelését megalapozó és elősegítő komplex kutatások, a természeti környezet kölcsönhatásain alapuló szabályozási lehetőségek feltárására.

Részt vevő kutatók, oktatók: Kesserű Zsolt, Petrásy Miklós, Schmieder Antal, Schmotzer Imre, Gajári György, Csonev Béla, Tóth Béla, Widder Anna, Pápay József, Doleschall Sándor, Milley Gyula, Pál Tibor, Vincze Tamás, Farkas Éva.

Közreműködő intézmény: Magyar Szén-hidrogénipari Kutató-Fejlesztő Intézet.

10 700 eFt

**Medzihradzsky Kálmán** (ELTE Szerves Kémiai Tanszéke): Opiátreceptorok kutatása; Szelektív ligandok szintézise, metabolizmusa és radioaktív jelölése; Opiátreceptorok affinitási jelzése; Opiátreceptorok izolálása és biokémiai jellemzése.

Részt vevő kutatók, oktatók: Hollósi Miklós, Deckerné Mayer Zsuzsa, Medzihradzskyné Schweiger Hedvig, Süliné Vargha Helga, Botyánszky János, Benyhe Sándor, Borsodi Anna, Szűcs Mária, Wollemann Mária, Tóth Géza, Biczókné Magyar Anna, Huszthné Szécsi Judit.

Közreműködő intézmények: MTA SZBK Biokémiai Intézete, MTA Központi Kémiai Kutatóintézete, MTA Peptidkémiai Tanszéki Kutatócsoportja.

3900 eFt

**Meskó Attila** (ELTE Geofizikai Tanszéke): Felszíni és mélyfúrásokban végzett szeizmikus mérések és mélyfúrási szelvényezési adatok egyesített feldolgozásának matematikai elmélete (az egy- és kétdimenziós hullámegyenleten és integrálgeometriai transzformációkon alapuló inverzió kidolgozása).

Részt vevő kutatók, oktatók: KisKároly, Sz. Kilényi Éva, Szendrő Dénes, Timár Zoltán.

1350 eFt

**Messmer András** (MTA Központi Kémiai Kutatóintézete): Hídfő-nitrogén tartalmú heteroaromás rendszerek szintézise, reakciókészségének és biológiai hatásának vizsgálata.

Részt vevő kutatók, oktatók: Pintér István, Hajós György, Bátorai Sándor, Juhász Zsuzsa, Timári Géza, Magyar Kálmán, Sohár Pál.

Közreműködő intézmények: SOTE Gyógyszerhatástani Intézete, EGIS Gyógyszergyár Szerkezetvizsgáló Osztálya.

5400 eFt

**Mészáros Ernő** (Központi Légekörfizikai Intézet): A légköri nyomanyagok körforgalmának vizsgálata.

Részt vevő kutatók, oktatók: Haszpra László, Horváth László, Mészáros Ágnes, Szepesi Dezső, Várhelyi Gabriella, Fekete Józsefné, Bérces Tibor, Turányi Tamás, Koltay Ede, Szabó Gyula, B. Kiss Ildikó, Bartha László, Horváth Eszter, Lásztity Alexandra.

Közreműködő intézmények: MTA Központi Kémiai Kutatóintézete, MTA ATOMKI, ELTE Szervetlen és Analitikai Kémiai Tanszéke.

4000 eFt

**Mészáros György** (MÉM Műszaki Intézete): Lignocellulóz bázisú hulladékok takarmányecélú biokonverzióját meghatározó paraméterek meghatározása.

Részt vevő kutatók, oktatók: Veles Dezső, Mátyás László, Kuli Barnabás, Guba István, Zetelakiné Horváth Kornélia, Vereczkei Gábor, Németh Miklós.

Közreműködő intézmény: Központi Élelmiszeripari Kutatóintézet.

1360 eFt

**Michelberger Pál** (BME Mechanikai Tanszéke): Hagyományos és növelt szilárdságú acél anyagok, valamint kötések tönkremeneteli folyamatainak feltárása rendszeresen terhelésváltoztatások esetén.

Részt vevő kutatók, oktatók: Fekete Tibor, Keresztes Albert, Galambosi Frigyes, Zsáry Árpád, Máriaigetli János, Borbás Lajos, Kabai Imre, Berke Péter.

Közreműködő intézmények: BME Gépelemek Tanszéke, BME Gépipari Technológiai Tanszéke.

770 eFt

**Mihákovics Tibor** (Villamosenergiaipari Kutatóintézet): SF<sub>6</sub> gázoltatású nagyfeszültségű megszakítók megszakítási folyamatait leíró laboratóriumi vizsgálatokra alapított matematikai modell megalkotása.

Részt vevő kutatók, oktatók: Szabó-Bakos Róbert, Schmidt László, Kertész Viktor.

Közreműködő intézmény: BME Gépészmérnöki Kar Matematika Tanszéke.

2700 eFt

**Mihály Szabolcs** (Földmérési Intézet Kozmikus Geodéziai Observatóriuma): Globális helymeghatározó műholdrendszer alkalmazása a földtudományi alap kutatásban.

Részt vevő kutatók, oktatók: Ádám József, Borza Tibor, Fejes István, Bartha Gábor, Bányai László, Lángné Varga Márta, Németh István.

Közreműködő intézmények: MTA Geodéziai és Geofizikai Kutatóintézete, BME Geodéziai Intézet Felsőgeodéziai Tanszéke.

1170 eFt

**Miklóssy Endre** (Városerépítési Tudományos és Tervező Intézet): A települési elmaradottság társadalmi és gazdasági összetevői és mérséklésének lehetőségei.

Részt vevő kutatók, oktatók: Kemény Bertalan, Nagy Béla, Szaló Péter, Szántó Zsuzsa, Várnai Gábor, Kárpáthy Zoltán, Juhász Pál, Andrásfalvy Bertalan.

Közreműködő intézmények: MTA Szociológiai Kutatóintézete, Szövetkezeti Kutatóintézet, MTA Néprajzi Kutatócsoportja.

500 eFt

**Mink János** (MTA Izotóp Intézete): Fourier-transzformációs távoli infravörös transzmissziós és emissziós, valamint lézer-Raman spektroszkópiai mérés technika kidolgozása, ill. meghonosítása szilárd-gáz határfelületen abszorbeált molekulák szerkezetének vizsgálatára.

Részt vevő kutatók, oktatók: Dobos Sándor, Szilágyi Tibor, Gál Miklós, Szakács László, G. Soly mos Kamilla.

975 eFt

**Molnár Károly** (BME Vegyipari Gépek és Mezőgazdasági Iparok Tanszéke): Transzportjelenségek vizsgálata fluid-diszperz gáz/gőz-folyadék érintkező felületeken.

Részt vevő kutatók, oktatók: Szentgyörgyi Sándor, Örvös Mária, Tömösy László, Sziptner István.

Közreműködő intézmény: Budapesti Műszaki Egyetem.

720 eFt

**Monostori László** (MTA Számítástechnikai és Automatizálási Kutatóintézete): Szerszámgépek és gyártórendszerek automatikus felügyeletét és diagnosztikáját megalapozó kutatások.

Részt vevő kutatók, oktatók: Hermann Gyula, Bartal Péter, Csibi Éva, Horváth László, Kocsis Imre, Soós János, Szabó Balázs.

2500 eFt

**Nagy Béla** (BME Vegyész-mérnöki Kar Matematika Tanszéke): Operátoralgebra és lineáris operátorok szerkezetének vizsgálata.

Részt vevő kutatók, oktatók: Bognár János, Petz Dénes, Sebestyén Zoltán, Magyar Zoltán.

Közreműködő intézmények: MTA Matematikai Kutatóintézete, ELTE Alkalmazott Analízis Tanszéke.

900 eFt

**Nagy Dénes Lajos** (MTA KFKI Részecske és Magfizikai Kutatóintézete): Anyagtudományi alap kutatások magfizikai módszerekkel.

Részt vevő kutatók, oktatók: Horváth Dezső, Balogh Ádám, Balogh Sára Judit, Bottyán László, Dézsi István, Kajcsos Zolt, Molnár Béla, Szűcs Imre Sándor, Szeles Csaba, Nagyné Czako Ilona, Nagy Sándor, Szabó József, Méray László, Szendrő István, Gyulai József, Bertóti Imre, Zolnai László.

Közreműködő intézmények: ELTE Magkémiai Laboratóriuma, KLTE Fizikai Tanszéke, Veszprémi Vegyipari Egyetem, BME Fizikai Intézete, Mikroelektronikai Vállalat, MTA ATOMKI, MTA Szervetlen Kémiai Kutatólaboratóriuma.

5800 eFt

**Nagy Elemér** (MTA Központi Fizikai Kutatóintézete): Elektron-pozitron szét-sugárzási vizsgálat a LEP tárológyűrűn.

Részt vevő kutatók, oktatók: Farkas Géza, Ferenczy Ferenc, Tháler György, Barna Péter, Manno István, Urbán László, Ribárics Pál, Tóth József, Dénes Ervin, Postácsy Csaba, Hajdú Kálmán, Koch József.

Közreműködő intézmény: ELTE Elméleti Fizikai Tanszéke.

5400 eFt

**Nagy Endre** (MTA Műszaki Kémiai Kutatóintézete): Homogén és többfázisú anyagátadással kísért enzimkatalitikus reakció vizsgálata különböző reaktortípusokban.

Részt vevő kutatók, oktatók: Újhidy Aurél, Blicke Tibor, Szabó István, Gubicza László, Hoschke Ágoston, Juhász né Czulek Katalin, Temesváry János.

Közreműködő intézmény: Központi Élelmiszeripari Kutatóintézet.

3525 eFt

**Nagy Ferenc** (ELTE Szervetlen és Analitikai Kémiai Tanszéke): IBM PC kompatibilis központi gépre és általános célú mikrogép környezetre alapozott elosztott intelligenciájú hálózatok kiépítése és ezek alkalmazása analitikai kémiai laboratóriumok műszereinek vezérlésére, az adatok összegyűjtésére és feldolgozására.

Részt vevő kutatók, oktatók: Daruházi László, Házi Jenő.

1500 eFt

**Nagy Gizella Ágnes** (MTA Központi Fizikai Kutatóintézete): Fémorganikus vegyületek szerkezetkutatása ciklikus voltametriaival, <sup>13</sup>C NMR-val és Mössbauer-spektroszkópiával.

Részt vevő kutatók, oktatók: Nagy Dénes Lajos, Horváth Dezső, Schár Pál, Csapay né Balogh Klára.

Közreműködő intézmények: MTA KFKI Részecske- és Magfizikai Kutatóintézete, EGIS Gyógyszergyár Szerkezetkutatási Osztálya.

1500 eFt

**Nagy György** (BME Alkalmazott Kémia Tanszéke): Szervetlen szorbensek fizikai-kémiai tulajdonságainak, valamint a nukleáris energetikai alkalmazás lehetőségeinek vizsgálata.

Részt vevő kutatók, oktatók: Solymosi József, Vajda Nóra, Vodic ska Miklós, Ludmány András, Gresits Iván, Hegedűs Dezső, Nagyné László Krisztina.

2900 eFt

**Nagy István** (BME Elektrotechnikai Tanszéke): Energiatakarékos szerkezeti



anyagok minőségét javító villamos hevítő-berendezések kutatás-fejlesztése.

Részt vevő kutatók, oktatók: Galló Dezső, Tarsoly András, Bacsányi Csaba, Göntér Gábor, Kaszap Kálmánné.

1840 eFt

*Nagy József* (BME Szerzetlen Kémiai Tanszéke): Szilíciumorganikus vegyületek előállítása, kötés- és molekulaszervezetének és kémiai tulajdonságainak vizsgálata.

Részt vevő kutatók, oktatók: Réffy József, Hencsei Pál, Barta István, Gábor Tamás, Gergő Éva, Zimonyi Emese, Schultz György.

Közreműködő intézmény: MTA Szerkezeti Kémiai Tanszéki Kutatócsoportja.

450 eFt

*Nagy Lajos György* (BME Alkalmazott Kémiai Tanszéke): Határfelületi jelenségek kutatása adszorpciós módszerekkel.

Részt vevő kutatók, oktatók: Fóti György, Borossné Moravcsik Gyöngyi, Nagyné László Krisztina, Dékány Imre.

500 eFt

*Nemecz Ernő* (VVE Ásványtani Tanszéke): Agyagásványok stabilitásának vizsgálata.

Részt vevő kutatók, oktatók: Vassányi István, Elek Sarolta, Jánossy András, Szabó Sándor, Olaszi Vendel, Csikósné Hartyáni Zsuzsanna, Szántó Ferenc, Dékány Imre, Patzkó Ágnes, Tombácz Etelka, Till Ferenc, Várhegyi Gábor, Szabó Piroska.

Közreműködő intézmények: JATE Kolloidkémiai Tanszéke, MTA Szerzetlen Kémiai Kutatólaboratóriuma.

1250 eFt

*Németi István* (MTA Matematikai Kutatóintézete): Számítástudomány szemantika-orientált részek matematikai alapjai és algebrai logika.

Részt vevő kutatók, oktatók: Andréka Hajnal, Bíró Balázs, Csirmaz László, Juhász István, Kiss Emil, Nagy Zsigmond, Sain Ildikó, Schmidt Tamás, Serényi György, Soukup Lajos, Gergely Tamás.

Közreműködő intézmény: SZÁMALK.

3200 eFt

*Németh András* (Tudományszervezési és Informatikai Intézet): A felsőoktatás eszközkészlete és az oktatás tartalma kölcsönhatásának rendszerezelméleti vizsgálata a vegyész mérnöki oktatás modelljén.

Részt vevő kutatók, oktatók: Pallai Iván, Csánky Lajos, Koren István, Monostori Endréné, Zsadányi Pál, Balogh Ádám, Kalenyik Irina.

3900 eFt

*Németh Endre* (BME Erősáramú Intézet Nagyfeszültségű Technika Tanszéke): Vil-

lamos szigetelőként alkalmazott műanyagok villamos öregedésének és feszültségstabilitásának vizsgálata.

Részt vevő kutatók, oktatók: Horváth Tibor, Woynárovich Gábor, Varga József, Doszlop Sándor, Garzó Gábor.

Közreműködő intézmény: BME Műanyag- és Gumiipari Tanszéke.

1200 eFt

*Németh Jenő* (MTA Műszaki Kémiai Kutatóintézete): Hőérzékeny, elsősorban élelmiszeripari közegek hőtranszportjának intenzifikálása az áramlás turbulenciájának befolyásolásával.

Részt vevő kutatók, oktatók: Bucsy György, Halász Aurél, Pleva László, Timár Imre, Bordás Károly, Bálint András, Jamniczky Árpád.

Közreműködő intézmény: VVE Géptan Tanszéke.

1300 eFt

*Neszmélyi András* (MTA Központi Kémiai Kutatóintézete): Természetes és nem természetes bioaktív molekulák folyadék fázisban mérhető sajátságainak és háromdimenziós szerkezetének korrelációs analízise a molekuláris grafika eszközeivel.

Részt vevő kutatók, oktatók: Lukovits István, Machytka Daisy, Neszmélyi András.

2000 eFt

*Novák Lajos* (BME Szerves Kémia Tanszéke): Hazánkban jelentős kártevő rovarfajok feromonjainak szerkezetfelfedezése, szintézise és felhasználási lehetőségeinek vizsgálata a rovarpopuláció szabályozására.

Részt vevő kutatók, oktatók: Baán Gábor, Vinczer Péter, Szurdoki Ferenc, Tóth Miklós, Szócs Gábor, Varjas László, Rohály János, Kiss Tamás Attila.

Közreműködő intézmények: MTA Nővényvédelmi Kutatóintézete, EGIS Gyógyszergyár, MTA Központi Kémiai Kutatóintézete.

9735 eFt

*Nyeste László* (BME Mezőgazdasági Kémiai Technológia Tanszéke): Bioengineering alap kutatások.

Részt vevő kutatók, oktatók: Sevelle Béla, Kirchknopf László, Pungor Ernő, Szigeti László, Pécs Miklós, Jobbágy Andrea, Nagy Ilona Katalin, Bodnár Judit, Ballagi András, Kurucz Imre, Ludányi Tibor, Angyal István, Verzárné Petri Gizella, Szőke Éva, Mészáros Sándor, Lakatos Béla.

Közreműködő intézmények: BME Vegyipari Géptan Tanszéke, SOTE Gyógynővény és Drogismereti Intézete, Phylaxia

**Oltóanyagtermelő Vállalat, MTA Műszaki Kémiai Kutatóintézete.**

3554 eFt

*Ocskay György* (Szerves Vegyipari Fejlesztő Közös Vállalat): PVC hőstabilizátorok és keverékeik hatásmechanizmusának, kinetikájának tanulmányozása. Statikus és dinamikus igénybevételek összefüggéseinek és különbségeinek feltárása.

Részt vevő kutatók, oktatók: Lévai Gyula, Nyitrai Józsefné, Kiss Péter.

600 eFt

*Olmacht Róbert* (POTE Kémiai Intézete): Különleges tulajdonságokkal rendelkező folyadékkromatográfiás állófázisok előállítása és vizsgálata. A töltetek alkalmazási feltételeinek vizsgálata a túlnyomósos vékonyrétegkromatográfia (OPTLC) és a folyadékkromatográfia (HPLC) viszonyai között.

Részt vevő kutatók, oktatók: Oszbach György, Matus Zoltán.

Közreműködő intézmény: Labor Műszeripari Művek.

604 eFt

*Oláh Károly* (BME Fizikai Kémia Tanszéke): Környezetvédelmi monitorok fejlesztése.

Részt vevő kutatók, oktatók: Bódiss János, Soós János, Noszticziusz Zoltán, Mudri István, Pálmai György.

Közreműködő intézmények: BME Fizika Tanszéke, BME Kémiai Technológia Tanszéke.

500 eFt

*Opoczky Ludmilla* (Szilikátipari Kutatói Kutató és Tervező Intézet): Felületi és fizikai-kémiai jelenségek diszperz rendszerek finomórlással történő előállításánál.

Részt vevő kutatók, oktatók: Verdes Sándor, Vinczéné Székely Ildikó, Dékány Imre.

Közreműködő intézmény: JATE Kolloidkémiai Tanszéke.

1600 eFt

*Orbán Miklós* (ELTE Szervetlen Analitikai Kémiai Tanszéke): Egzotikus kémiai reakciók kinetikája, mechanizmusa és tervezése.

Részt vevő kutatók, oktatók: Burger Mária, Ungvárainé Nagy Zsuzsanna, Jáky Miklós.

Közreműködő intézmény: MTA Központi Kémiai Kutatóintézete.

350 eFt

*Ormós Zoltán* (MTA Műszaki Kémiai Kutatóintézete): Két- és háromfázisú, folyamatos üzemű fluidizációs bioreaktorokban megvalósított, rögzített enzimekkel katalizált folyamatok hidrodinamikai, re-

akciókinetikai és anyagátadási viszonyainak vizsgálata.

Részt vevő kutatók, oktatók: Sisak Csaba, Boross László, Kufcsák Oszkár, Horváth Lóránt.

Közreműködő intézmény: JATE Biokémiai Tanszéke.

3200 eFt

*Páczelt István* (Miskolci Nehézipari Műszaki Egyetem): Elméleti kutatások és numerikus módszerek kidolgozása érintkezési feladatok megoldására.

Részt vevő kutatók, oktatók: Égert János, Herpai Béla, Nándori Frigyes, Szabó Tamás, Vágvölgyi Tamás.

430 eFt

*Paláncz Béla* (Villamosenergiaipari Kutatóintézet): Megvalósult energetikai rendszerek hatékonyságnövelő mérésen és matematikai modellezésen alapuló folyamatanalízise.

Részt vevő kutatók, oktatók: Osztheimer Márton, Jánosiné Bíró Ágnes, Sásdi Iván, Parti Mihály.

Közreműködő intézmény: BME Vegyipari Gépek és Mezőgazdasági Iparok Tanszéke.

3700 eFt

*Pálkás Gábor* (MTA Központi Kémiai Kutatóintézete): A komplexképződés vizsgálata víz és szerves oldószerek elegyeiben röntgen- és elektronDIFFRAKCIÓS módszerekkel.

Részt vevő kutatók, oktatók: Hajdú Ferenc, Radnai Tamás, Kálmán Erika, Ruff Imre.

Közreműködő intézmény: ELTE Elméleti Kémiai Laboratóriuma.

1700 eFt

*Pálkás József* (MTA Atommagkutató Intézete): Belső atomi héjak töltött részecskékel létrehozott ionizációjának vizsgálata röntgensugárzás detektálásával.

Részt vevő kutatók, oktatók: Török István, Papp Tibor, Tóth Béla, Gáll Ferenc. (A téma összevonva a Sarkadi László irányította kutatással.)

*Palla Gabriella* (MTA KFKI Részecske- és Magfizikai Kutatóintézete): Atommagok kollektivitásának szerepe direkt reakciókban.

Részt vevő kutatók, oktatók: Sziklai János, Vass Tamás, Zolnai László, Máté Zoltán, Szilágyi Sándor.

Közreműködő intézmény: MTA ATOMKI.

2900 eFt

*Pályi Gyula* (MTA Petrolkémiai Tanszéki Kutatócsoportja): Átmenetifém klaszterek a heterogén katalízisben.

Részt vevő kutatók, oktatók: Galamb Vilmos, Vízi Béláné, Halmos Pálné, Nagyné Magos Zsuzsa, Ötvös Irma, Tasi Miklós, Markó László, Gucci László, Dobos Sándor, Papp Lajos, Palágyi József, Vastag Sándor. Közreműködő intézmények: VVE Szerves Kémia Intézete, MTA Izotóp Intézete. 1500 eFt

*Papp Lajos* (KLTE Szervetlen- és Analitikai Kémiai Tanszéke): Induktíve csatolt argon plazma sugárforrás és sokesaternás emissziós spektrométer fejlesztése számítógépes vezérlő adatgyűjtő és feldolgozó rendszerrel — elsősorban mezőgazdasági (talaj, növény) vizsgálatokhoz.

Részt vevő kutatók, oktatók: Posta József, Kovács Zoltán, Paál András, Mándoki Andrea, Benkőné Korompay Éva, Füstös Sándor, Bálint Szabolcs.

Közreműködő intézmények: MTA ATOMKI, Labor Műszeripari Művek, Hajdú-Bihar megyei Növényvédelmi és Agrokémiai Állomás TVG Labor. 501 eFt

*Pécsei Gábor* (BME Műszer- és Mérés-technika Tanszéke): Komplex mérés-technikai feladatok megoldását támogató intelligens mérőberendezések rendszertechnikája.

Részt vevő kutatók, oktatók: Tóth Endre, Dobrowiecki Tadeusz, Horváth Gábor, Papp Zoltán, Bagó Balázs, Pataki Béla. 600 eFt

*Perjés Zoltán* (MTA KFKI): Általános relativitáselmélet és asztrofizika.

Részt vevő kutatók, oktatók: Lukács Béla, Rácz István, Szabados László, Károlyházy Frigyes, Paál György, Pacher Tibor.

Közreműködő intézmények: ELTE TTK, MTA Csillagászati Kutatóintézete.

(A téma összevonva a Bencze Gyula irányította kutatással.)

*Perléné Molnár Ibolya* (ELTE Szervetlen és Analitikai Kémiai Tanszéke): Új szerves analitikai eljárások kidolgozása alapkutatási és speciális feladatok megoldására szolgáló alkalmazott alapkutatási szinten, ipari, mezőgazdasági, természetes és biológiai mátrixok organikus összetevőinek minőségi-mennyiségi meghatározására.

Részt vevő kutatók, oktatók: Szakácsné Pintér Margit, Morvai Magdolna, Fischer György. 526 eFt

*Petró Bilit* (BME Épületek Szerkezeti és Berendezési Intézet Épszerkezeti Tanszéke): Tervezési technológiák általános és specifikus alkalmazása az épületszerkezetek területén.

Részt vevő kutatók, oktatók: László Ottó, Lányi Erzsébet, Székely László, Mátéffy Anna.

Közreműködő intézmények: Építés-gazdasági és Szervezési Intézet, Tervezésfejlesztési és Technikai Építészeti Intézet. 2505 eFt

*Pinczés Zoltán* (KLTE Gazdasági és Regionálisföldrajzi Tanszéke): Falusi térség komplex környezetfejlesztési tervének kidolgozása egy modellterület (Bogácsi-menede) példáján.

Részt vevő kutatók, oktatók: Kerényi Attila, Martonné Erdős Katalin, Csorba Péter, Kóros Csaba.

Közreműködő intézmény: Környezet-védelmi Intézet Debreceni Állomása. 400 eFt

*Pécsi Márton* (MTA Földrajztudományi Kutatóintézete): Környezetgazdálkodási információs rendszer.

Részt vevő kutatók, oktatók: Marosi Sándor, Galambos József, Mezősi Gábor, Berényi István, Rétvári László, Lukács Tibor, Mélykúti Gábor, Remetey Fülöp Gábor, Balázs László, Divényi Pál, Márkus Béla.

Közreműködő intézmények: Földmérési Intézet, BME Geodéziai Intézete. 1350 eFt

*Pócsik György* (ELTE Elméleti Fizikai Tanszéke): Részecskefizikai folyamatok és alkalmazott térelméleti modellek elméleti analízise.

Részt vevő kutatók, oktatók: Ladányi Károly, Nagy Kázmér, Csikor Ferenc, Niedermayer Ferenc, Gálfi László, Lendvai Endre, Horváth Zsolt, Nagy Tibor, Palla László, Tóth András, Banai Miklós, Balog János, Forgács Péter, Vecsernyés Péter, Postássy Csaba.

Közreműködő intézmény: MTA KFKI. Részecske- és Magfizikai Kutatóintézete. 1800 eFt

*Polinszky Tibor* (Középülettervező Vállalat): A gátolt vagy korlátozott mozgások leírása, elemzése az optimális környezet-tervezés érdekében.

Részt vevő kutatók, oktatók: Hefkó Mihály, Villányi László, Fehér Miklós, Laczkó-Magyar György, Takács Géza, Papp Jánosné, Siska Tamás.

Közreműködő intézmények: Országos Orvosi Rehabilitációs Intézet, Közlekedéstudományi Intézet. 1840 eFt

*Pomázi Lajos* (Bánki Donát Gépipari Műszaki Főiskola): Aszimmetrikus felépítésű és terhelésű többretegű szendvicsszerkezetek alakváltozásai és feszültségi viszonyai.

Részt vevő kutatók, oktatók: Sárosy György, Bende Margit.

Közreműködő intézmények: MTA Műszaki Mechanika Tanszéki Kutatócsoportja, Építéstudományi Intézet, IKARUS Karosszéria és Járműgyár.

2600 eFt

*Posgay Károly* (Magyar Állami Fötvös Loránd Geofizikai Intézet): A litoszféra és az asztenoszféra alap kutatás; információk szerzése a nyersanyaglelőhelyek előfordulási törvényszerűségeinek vizsgálatához.

Részt vevő kutatók, oktatók: Márton Péterné, Balla Zoltán, Ráner Géza, Nemesi László, Albu István, Korvin Gábor, Bodoky Tamás, Varga Géza, Ádám Antal, Stegena Lajos, Verő József, Horváth Ferenc, Szarka László, Wallner Ákos, Wesztergomi Viktor.

Közreműködő intézmények: MTA Geodéziai és Geofizikai Kutatóintézet, ELTE Környezetgeofizikai Tanszékesoport.

12 520 eFt

*Prókopa András* (MTA Számítástechnikai és Automatizálási Kutatóintézet): Nagyméretű sztochasztikus rendszerek optimalizálása, villamosenergia-rendszerek optimalizálási problémái.

Részt vevő kutatók, oktatók: Maros István, Mayer János, Kelle Péter, Deák István, Strazicky Beáta, Hoffer János, Prill Mária, Boros Endre.

5400 eFt

*Prohászka János* (BME Mechanikai Technológia és Anyagszerkezet-tani Intézet): Nagyszilárdságú ( $R_m$  500 MPa), kisszéntartalmú (C 0,2%), ötvözetlen acélok felhasználását az acélszerkezetek területén lehetővé tevő alapoó kutatások.

Részt vevő kutatók, oktatók: Kristyák Ernőné, Gangli Péter, Illés István, Varga Pál, Varga László, Plaththy Pál, Szabó Gyula, Kristóf László, Kaltenbach László.

Közreműködő intézmények: BME Acélszerkezetek Tanszéke.

5120 eFt

*Prókai László* (Magyar Ásványolaj és Földgáz-Kísérleti Intézet): Makromolekulák/polimerrek bomlási mechanizmusainak feltárása és anyagszerkezet-/anyagösszetételvizsgálati hasznosítása tömegspektrometriás módszerekkel.

Részt vevő kutatók, oktatók: Décsy Zoltán.

650 eFt

*Pungor Ernő* (MTA Műszaki Analitikai Kémiai Tanszéki Kutatócsoportja): Makrociklusos ionoforok szintézise és elektroanalitikai alkalmazása.

Részt vevő kutatók, oktatók: Tóth Klára, Lindner Ernő, Horvai György, Gráf Zoltán, Tanka Rudolf, Tőke László, Bitter István, Ágai Béla, ifj. Meisel Tibor.

Közreműködő intézmény: BME Szerves Kémiai Technológiai Tanszéke.

4900 eFt

*Rácz Béla* (MTA Lumineszcencia és Félvezető Tanszéki Kutatócsoportja): Excimer lézereken alapuló szubmikronos feloldású fotolitográfiai eljárások fizikai alapjainak vizsgálata.

Részt vevő kutatók, oktatók: Ketskemény István, Bor Zolt, Szabó Gábor, Szatmári Sándor, Hebling János, Simon Péter, Klebniezki József, Kovács Gábor, Gogolák Zoltán, Tóth József, Majkut Ferenc.

4458 eFt

*Rácz Dániel* (Magyar Szénhidrogénipari Kutató-Fejlesztő Intézet): Nagymélységű (3000 m-nél mélyebb) fluidumtárolók (szénhidrogén és víz) termelésbe állítását és művelését megalapozó közfizikai, áramlás-tani és kémiai kutatások.

Részt vevő kutatók, oktatók: Czeglédy Domokos, Ficsor István, Tasnádi Eleonóra, Balázs Endre, Lukács Andrea, Nusszer András, Komlósi Zsolt, Elek István, Fisch Iván, Póta György, Deresényi László, Kosztin Béla, Torma Lajos.

Közreműködő intézmények: SZIKKTI, NME, Gödöllői Agrártudományi Egyetem, MTA Biokémiai Kutatólaboratóriuma.

7000 eFt

*Radányi György* (BME Középülettervezési Tanszéke): Az építészet világa és tervezési tér elemeinek értelmezése számítógéppel segített környezetben.

Részt vevő kutatók, oktatók: Farkasdy Zoltán, Puhl Antal, Török Ferenc, Hercsuth György, Tróznai Attila, Gábor Miklós, Krizka György, Józsné Darida Margit, Kaszás Károly, Kárpáti Ferenc, Peredy József, Remszó Gábor, Szoboszlai Mihály, Márkus Zsuzsa.

Közreműködő intézmények: BME Ábrázoló Geometriai Tanszéke, BME Számítástechnikai és Alkalmazási Központja, PMMF Matematikai és Számítástechnikai Intézet, MTA SZTAKI.

1000 eFt

*Réffy József* (BME Szervetlen Kémiai Tanszéke): Szilíciumorganikus molekulák, kémiai reakciók vizsgálata mikroszámítógépre alkalmazott kvantumkémiai programrendszer és UPS mérések segítségével.

Részt vevő kutatók, oktatók: Veszprémi Tamás, Mestyanek Ödön, Csonka Gábor, Nyulászi László, Zsombok György.

705 eFt

*Reményi Károly* (Villamosenergiaipari Kutatóintézet): Szénszemese égése.

Részt vevő kutatók, oktatók: Horváth Ferenc, Horváth L. Gáborné, Vörös Ferenc, Kertész Viktor, Moson Péter, Farkas Miklós.

Közreműködő intézmény: BME Gépészmérnöki Kar Matematika Tanszéke.

4700 eFt

*Rétháti László* (Földmérő és Talajvizsgáló Vállalat): Árvédelmi gátak komplex geotechnikai vizsgálata.

Részt vevő kutatók, oktatók: Sajgó Zsolt, Karlóczay Péter, Nagy Ferenc, Égerfai Gábor, Gál Dénes, Pálkás Lajos, Baranyó Géza, Várkonyi Kálmán.

Közreműködő intézmény: Kőrös-vidéki Vízügyi Igazgatóság.

2350 eFt

*Rockenbauer Antal* (MTA Központi Kémiai Kutatóintézet): Új elektron spin rezonancia spektroszkópiai módszerek kidolgozása és alkalmazása a szerkezetkutatásban.

Részt vevő kutatók, oktatók: Simon Pál, Győr Miklós, Jókay László.

Közreműködő intézmények: KLTE Fizikai Kémiai Tanszéke, KLTE Szeretlen és Analitikai Kémiai Tanszéke, JATE Általános és Fizikai Kémiai Tanszéke, JATE Szeretlen és Analitikai Kémiai Tanszéke, ELTE Szerves Kémiai Tanszéke, VVE Szerves Kémiai Intézete, BME Szerves Kémiai Technológiai Tanszéke, BME Alkalmazott Kémiai Tanszéke, MTA Régészeti Intézete, KFKI Szilárdtestfizikai Kutatóintézet, SOTE Biofizikai Intézete, POTE Központi Laboratóriuma, DOTE VILEG, Üzemegészségügyi Intézet, MÁV Kórház.

1500 eFt

*Romvári Pál* (Miskolci Nehézipari Műszaki Egyetem): Bórral mikroötvöztött acélok metallurgiai, fémtani és minősítési jellegzetességeinek kutatása.

Részt vevő kutatók, oktatók: Lizák József, Káldor Mihály, Károly Gyula, Tóth László, Lukács János, Schäffer József, Kocsisné Baán Mária, Marosné Berkes Mária, Frigyk Gábor, Bárczy Pál, Prohászka János, Várnai Tibor, Szombati Áron, Tolnai Lajos, Bánfalvi Tibor.

Közreműködő intézmények: BME, Lenin Kohászati Művek, Csepel Autógyár.

4540 eFt

*Rontó Györgyi* (MTA Biofizikai Kutatólaboratóriuma): Kooperatív makromolekuláris rendszerekben (nukleoproteidekben) fellépő kis koncentrációjú szerkezeti hibák tanulmányozása.

Részt vevő kutatók, oktatók: Fidy Judit, Gróf Pál, Fekete Andrea, Tóth Katalin, Kajtár Márton.

Közreműködő intézmény: ELTE Szerves Kémia Tanszéke.

1000 eFt

*Rózsa Lajos* (MTA SZTAKI): Folyamatirányítási rendszerek ember-gép kapcsolatának új irányzatai. Résztéma: A szintetizált emberi hang felhasználásának rendszertechnikai kérdései.

Részt vevő kutatók, oktatók: Szigeti András, Szokoly Pál, Gordos Géza, Magyar Gábor, Osváth László.

Közreműködő intézmény: BME Híradástechnikai Elektronikai Intézete.

900 eFt

*Ruff Imre* (ELTE Elméleti Kémiai Laboratóriuma): Folyadékok és más rendezetlen rendszerek számítógépes szimulációja és szerkezetük statisztikus geometriai értelmezése.

Részt vevő kutatók, oktatók: Baranyai András, Pálkás Gábor.

Közreműködő intézmény: MTA Központi Kémiai Kutatóintézet.

300 eFt

*Sági János* (MTA Központi Kémiai Kutatóintézet): Analógokat tartalmazó nukleinsavak szintézise, szerkezete, bioorganikus és biokémiai vizsgálata.

Részt vevő kutatók, oktatók: Kovács Teréz, Szemző Attila, Szabolcs Ottóné, Rákóczy Piroska.

2250 eFt

*Sárfalvi Béla* (ELTE Regionális Földrajzi Tanszéke): A Budapest-régió kiterjedése, szerkezete, az egyes térszerkezeti elemek közötti kapcsolatrendszer működési mechanizmusa.

Részt vevő kutatók, oktatók: Probáld Ferenc, Szegedi Nándor, Csanádi Gábor, Ladányi János.

Közreműködő intézmények: ELTE Szociológiai Intézete, MKKE Szociológiai Tanszéke.

300 eFt

*Sarkadi László* (MTA Atommagkutató Intézete): Nagyenergiájú ion-atom ütközési folyamatok elektronspektroszkópiai vizsgálata.

Részt vevő kutatók, oktatók: Berényi Dénes, Hock Gábor, Kádár Imre, Kövér Ákos, Köblös József, Riez Sándor, Szabó Gyula, Végh János.

3090 eFt

*Sárközy Ferenc* (BME Geodéziai Intézete): Háromdimenziós adatbázis megtervezése és mintabázis létrehozása, különös tekintettel a bányászati AMT igényeire.

Részt vevő kutatók, oktatók: Deák Ottó, Homolya András, Márkus Béla, Csémniczky László, Szaládi Károly, Bánhegyi István, Dede Károly, Ódor Károly.

2980 eFt

*Schiller Róbert* (MTA KFKI): Szilárd/folyadékok határrejtegek szerkezete és transzport tulajdonságai.

Részt vevő kutatók, oktatók: Nyikos Lajos, Pajkossy Tamás, Feteer Csaba, Nagy Gábor.

2800 eFt

*Schipp Ferenc* (ELTE Numerikus Analízis Tanszéke): Martingálemnéleti vizsgálatok és alkalmazásai.

Részt vevő kutatók, oktatók: Simon Péter, Gyöngy István, Michaletzky György, Kovács Antal, Székely Gábor, Pál Jenő, Fridli Sándor, Móri Tamás.

600 eFt

*Schipp Ferenc* (ELTE Numerikus Analízis Tanszéke): Walsh-sorok és alkalmazásai.

Részt vevő kutatók, oktatók: Simon Péter, Balázs János, Pál Jenő, Fridli Sándor, Csörgő István.

700 eFt

*Schmidt Tamás* (MTA Matematikai Kutatóintézete): Az algebrai struktúrák és osztályai.

Részt vevő kutatók, oktatók: Wiegandt Richárd, Steinfeld Ottó, Szász Ferenc, Pollák György, Lee Anna, Márki László, Pálffy Péter, Kiss Emil, Lukács Erzsébet, Friedl Ervin, Csákány Béla, Szép Jenő, Szász Gábor, Demetrovics János, Buzási Károly, Maurer Gyula, Megyesi László, Szabó László, Czédli Gábor, Szendrei Ágnes, Pásztor Endréné, Hannák László, Buzási Szvetlana, Csörgő Piroska, Hermann Péter, Pröhle Péter, Klukovits Lajos, Lenkehegyi Attila, Bálintné Szendrei Mária, Lajos Sándor, Nagy Attila, Lakatos Piroska, Szabó Edit, Tardos Gábor, Székely Zoltán, Zádori László, Lengvárszky Zsolt, Rónyai Lajos, Ágoston István, Szigeti Jenő.

Közreműködő intézmények: ELTE Matematikai Intézete, JATE Bolyai Intézete, MKKE Matematikai Intézete, BME Közlekedésmérnöki Kar Matematikai Tanszéke, MTA SZTAKI, KLTE Matematikai Intézete Algebra és Számelméleti Tanszéke, NME Matematikai Intézete.

4400 eFt

*Sebestyén Gyula* (BME Vízgépek Tanszéke): Hidro- és hemodinamikai kutatások zajvizsgálati módszerek alkalmazásával elsődlegesen kavitációs jellemzők feltárására.

Részt vevő kutatók, oktatók: Kovács László, Verba Attila, Demény Judit, Szabó Ákos, Stvrteczky Ferenc, Bálint Lajos.

1500 eFt

*Selényi Endre* (BME Műszer- és Mérés-technikai Tanszéke): Informaticai rendszerek hibadiagnosztizálása.

Részt vevő kutatók, oktatók: Hanák Péter, Hainzmann János, Horváth István, Jobbágyi Ákos, Pataricza András, Rátz Csaba, Szegi András, Telkes Béla.

1390 eFt

*Simándi László* (MTA Központi Kémiai Kutatóintézete): Oxoanion típusú komplexek redoxi reakcióinak kinetikája és mechanizmusa.

Részt vevő kutatók, oktatók: Záhonyi Domokosné, Jáky Miklós, Szeverényi Zoltán, Németh Sándor, Besenyei Gábor, Viski Péter, Poszinikné Fülepp Annamária, Beck Mihály, Körös Endre, Orbán Miklós, Varga Margit.

Közreműködő intézmények: KLTE Fizikai Kémiai Intézete, ELTE Szerzetlen és Analitikai Kémiai Intézete.

3550 eFt

*Simon Imre* (MTA Regionális Kutatások Központja Alföldi Kutatócsoport): Az Alföld megyehatár menti térségeinek társadalmi-gazdasági vizsgálata.

Részt vevő kutatók, oktatók: Köteles Lajos, Becsei József, Bank Klára, Béres Csaba, Gurzó Imre, Kiss József, Krajkó Gyula, Papp Antal, Pinczés Zoltán, Timár Judit.

Közreműködő intézmények: JATE Gazdaságföldrajzi Tanszéke, KLTE Szociológia Tanszéke, KLTE Regionális és Gazdaságföldrajzi Tanszéke.

540 eFt

*Simonyi Miklós* (MTA Központi Kémiai Kutatóintézete): Gyógyszerek fehérje molekulákon való királis kötődése.

Részt vevő kutatók, oktatók: Fitos Ilona, Benéné Visy Júlia, Maksay Gábor, Tegyei Zsuzsanna, Szinai István, Radics Lajos, Kajtár Márton, Kajtár Mártonné, Láng Tibor, Fogassy Elemér, Ács Mária, Zsádon Béla.

Közreműködő intézmények: ELTE Szerves Kémiai Tanszéke, Gyógyszerkutató Intézet, BME Szerves Kémiai Technológiai Tanszéke, ELTE Kémiai Technológiai Tanszéke.

2500 eFt

*Sitkei György* (Erdészeti és Faipari Egyetem Faipari Géptani Tanszéke): A fa és faalapanyagú szerkezeti anyagok forgácsolásának elmélete (a forgácsolás mechanikája, új forgácsolási eljárás keresése abraszív anyagok vágásához).

Részt vevő kutatók, oktatók: Lang Miklós, Gyurácz Sándor, ifj. Csanády Etele.  
240 eFt

*Solymosi Frigyes* (JATE Szilárdtest és Radiokémiai Tanszéke, MTA Reakciókinetikai Kutatócsoportja): Új katalitikus eljárások kidolgozását megalapozó kutatások a természetben nagy mennyiségben előforduló gázok hasznosítására.

Részt vevő kutatók, oktatók: Bánsági Tamás, Kiss János, Raskó János, Erdőhelyi András, Berkó András, Bugyi László, Tarnóczy Tibor, Koszta József, Schöbel Györgyné, Novák Mihályné, Mohl Miklós, Kutsán György.

2600 eFt

*Sóti Ferenc* (MTA Központi Kémiai Kutatóintézete): A kuanzincsoport alkaloidjainak szintézise.

Részt vevő kutatók, oktatók: Incze Mária, Baloghné Kardos Zsuzsanna.

2515 eFt

*T. Sós Vera* (ELTE Matematikai Intézete): Analitikus és azokhoz kapcsolódó kombinatorikus módszerek a számelméletben.

Részt vevő kutatók, oktatók: Halász Gábor, Erdős Pál, Balogh Antal, Pintz János, Ruzsa Imre, Sárközy András, Beck József, Szalay Mihály, Révész Szilárd, Vesztergombi Katalin.

1300 eFt

*Sóvágyó Imre* (KLTE Szervetlen és Analitikai Kémiai Tanszéke): Biológiai aktív vegyületek komplexképződési és fémion katalizált redoxi reakcióinak tanulmányozása.

Részt vevő kutatók, oktatók: Kiss Tamás, Várnagy Katalin, Rockenbauer Antal, Győr Miklós.

Közreműködő intézmény: MTA Központi Kémiai Kutatóintézete.

500 eFt

*Starosolszky Ödön* (Vízgazdálkodási Tudományos Kutatóközpont): Városi hidrológia és hidraulika.

Részt vevő kutatók, oktatók: Bakonyi Péter, Gayer József, Wisnovszky Iván, Várnai Iván.

Közreműködő intézmény: Fővárosi Csatornázási Művek.

1800 eFt

*Szabados József* (MTA Matematikai Kutatóintézete): Diszkrét lineáris operátorok konvergencia-divergencia kérdései.

Részt vevő kutatók, oktatók: Erdélyi Tamás, Hermann Tamás, Kroó András, Vértesi Péter, Balázs Katalin, Háy Borbála, Kis Ottó, Pintér Ferenc, Totik Vilmos.

Közreműködő intézmények: Marx Károly Közgazdaságtudományi Egyetem, MTA SZTAKI, BME, Faipari Kutatóintézet, JATE.

1600 eFt

*Szabó József* (KLTE Földrajzi Tanszéke): Dombosági lejtőprofilok komplex vizsgálata a felszínfejlődés állapotának és tendenciájának meghatározására, valamint az egyes lejtőtípusok — a felszín (talaj) védelmét is biztosító — optimális hasznosítási módjainak kijelölése céljából.

Részt vevő kutatók, oktatók: Borsy Zoltán, Szőör Gyula, Lóki József, Patakné Félegyházi Enikő, Polyák Istvánné.

100 eFt

*Szabó László* (MTA KFKI Részecske- és Magfizikai Kutatóintézete): Nagymeghatóságú, nagybonyolultságú elektronikus eszközök fejlesztése aerokozmikus célokra.

Részt vevő kutatók, oktatók: Szalai Sándor, Szűcs Károly, Várhalmi László, Zsidó János, Koch József, Farkas Géza, Zsenei Márton, Barna Péter.

Közreműködő intézmény: SZUTA Űrkutató Intézete.

13 900 eFt

*Szabó Sándor* (MTA Központi Kémiai Kutatóintézete): Fémek nemesfémeken végbemenő adszorpciójának vizsgálata elektrokémiai módszerekkel.

Részt vevő kutatók, oktatók: Bakos István, Nagy Ferenc, Mallát Tamás, Petró József.

Közreműködő intézmények: Budapesti Műszaki Egyetem, ELTE Szervetlen és Analitikai Kémiai Tanszéke.

1400 eFt

*Szabó Zoltán* (Villamosenergiaipari Kutatóintézet): Az energiarendszer nagyfeszültségű alállomásainak flexibilis és merev áramvezetőket alkalmazó gyűjtősinje zárlati viselkedésének szimulálására alkalmas matematikai modellek kidolgozása, a digitális szimulációs eljárással nyert eredmények nagyteljesítményű laboratóriumi vizsgálatokkal történő ellenőrzése.

Részt vevő kutatók, oktatók: Güntner Ottó, Ludvig Győző.

Közreműködő intézmény: BME Műszaki Mechanika Tanszéke.

2500 eFt

*Szabó Zoltán Gábor* (ELTE Szervetlen és Analitikai Kémia Tanszéke): Többkomponensű, definiált fázisösszetételű és morfológiájú szilárd rendszerek előállítás permethóbontással. Alkalmazástechnikai vizsgálatuk a heterogén katalízis, elektronikai ipar, festékpigment-gyártás és egyéb területeken.

Részt vevő kutatók, oktatók: Jóvér Béla, Juhász Jenő.

1300 eFt

*Szalay Sándor* (ELTE Atomfizikai Tanszéke): Az univerzum szerkezetének vizsgálata.

Részt vevő kutatók, oktatók: Marx György, Patkós András, Gnädig Péter.

2000 eFt

*Szántai Tamás* (ELTE Matematikai Intézet Operációkutatási Tanszéke): A sztochasztikus optimalizálás gyakorlati alkalmazások szempontjából lényeges témaköreinek elméleti kutatása.

Részt vevő kutatók, oktatók: Prókopa András, Terlaký Tamás, Kas Péter, Maros István, Deák István, Strazický Beáta, Kelle Péter.

Közreműködő intézmény: MTA SZTAKI. (A téma összevonva a Prókopa András irányította kutatással.)

*Szántó Ferenc* (JATE Kolloidkémiai Tanszéke): Agyagásvány-szuszenziók stabilitása és reológiai tulajdonságai.

Részt vevő kutatók, oktatók: Szántó Ferenc, Dékány Imre, Patkó Agnes, Tombác Etelka, Vassányi István, Csikós Csabáné, Lenkei Mária, Kajtár Aida.

Közreműködő intézmények: Veszprémi Vegyipari Egyetem Ásványtani Tanszéke, Szilikátipari Központi Kutató és Tervező Intézet.

1530 eFt

*Szederkényi Tibor* (JATE Ásványtani, Geokémiai és Kőzettani Tanszéke): Az Alföld medencealját alkotó képződmények szerepe a szénhidrogén keletkezésében és tárolásában.

Részt vevő kutatók, oktatók: Hetényi Magdolna, Bertalané, Balogi Margit, Pápay László, Molnár Sándor, Póka Terézia, Árkai Péter, Szalay Árpád, Kurucz Béla.

Közreműködő intézmények: MTA Geokémiai Kutatólaboratóriuma, Kőolajkutató Vállalat.

1000 eFt

*Szeidl Béla* (MTA Csillagászati Kutatóintézet): A piszkésetői obszervatórium mérőrendszerének továbbfejlesztése a nemstacionárius objektumok nagy időfelbontású spektrál-fotometriai vizsgálatához.

Részt vevő kutatók, oktatók: Szabados László, Patkós László Kovács Géza, Somlai László, Giese Péter.

Közreműködő intézmény: MTA KFKI Mérés- és Számítástechnikai Kutató intézete.

1940 eFt

*Székely Ferenc* (Vízgazdálkodási Tudományos Kutatóközpont): A víz- és szén-

hidrogén-termelés hatása a felszín alatti vízrendszerek energia készletére.

Részt vevő kutatók, oktatók: Kovács György, Lerberer Árpád, Mike Károly, Liebe Pál, Nagy András, Fekete Károly, Csepregi András, Bán Ákos, Lundsénné Horváth Gabriella, Csáki Ferenc, Tóth György.

Közreműködő intézmények: Magyar Állami Földtani Intézet, Magyar Szénhidrogénipari Kutató-Fejlesztő Intézet, Vízgazdálkodási Intézet.

(A téma összevonva az Alföldi László irányította kutatással.)

*Székely Tamás* (MTA Szervetlen Kémiai Kutatólaboratóriuma): Cellulóz és lignin tartalmú anyagok hőbomlási mechanizmusának vizsgálata a biomassza hasznosítási lehetőségeinek szempontjából.

Részt vevő kutatók, oktatók: Várhegyi Gábor, Till Ferenc, Blazsó Marianne, Zelei Borbála, Alexander Gábor, Szabó Piroska.

2300 eFt

*Székely Vladimir* (BME Elektronikus Eszközök Tanszéke): Mikroelektronikai tervezést támogató grafikus tervezőrendszer.

Részt vevő kutatók, oktatók: Tarnay Kálmán, Masszi Ferenc, Kerecsenné Rencz Márta, Baji Pál, Gartner Péter, Risztics Péter, Szabó Zoltán.

Közreműködő intézmény: BME Folyamat szabályozási Tanszéke.

1000 eFt

*Szenthe János* (BME Geometriai Tanszéke): A csoportelmélet alkalmazásai a differenciálgeometriában és a matematikai fizikában.

Részt vevő kutatók, oktatók: Molnár-Sáska Gábor, Verhóczki László, Nagy Péter, Molnár Emil, Szabó László, Horváth Zalán, Palla László, Fehér László.

Közreműködő intézmények: ELTE Elméleti Fizikai Tanszéke, ELTE Geometriai Tanszéke, JATE Geometriai Tanszéke.

1480 eFt

*Szentmártony Tibor* (BME Áramlástan Tanszéke): Forgó lapátrács gerjesztette akusztikai források hatásmechanizmusa és csillapítása.

Részt vevő kutatók, oktatók: Kurutz Imre, Bencze Ferenc, Szlivka Ferenc, Füredi Gábor.

1600 eFt

*Szendró István* (Mikroelektronikai Vállalat): Fémrétegek szelektív leválasztásának vizsgálata.

Részt vevő kutatók, oktatók: Bohus János, Márton Edit, Papp Ferenc, David Lajos, Széll Gábor, Szélczei László, Mayer



Róbert, Erdélyi Katalin, Madl Katalin, Gyulai József, Jároli Erika, Mészáros Istvánné, Jozepovics Katalin, Kövér László, Tóth József, Szegedi Patrik, Dad Khac An, Do Hoang Lam.

Közreműködő intézmények: MTA KFKI Mikroelektronikai Kutatóintézete, MTA Műszaki Fizikai Kutatóintézete, BME Fizikai Intézet Atomfizikai Tanszéke, MTA Atommagkutató Intézete.

2500 eFt

*Szepeszy László* (BME Kémiai Technológiai Tanszéke): Nagyhatékonyaságú folyadékkromatográfiás (HPLC) módszerek kidolgozása és méretnövelésének vizsgálata biotechnológiai termékek elválasztására.

Részt vevő kutatók, oktatók: Horváth Ernő, Podmaniczky László, Vida László, László Elemér, Tóth Mihály.

Közreműködő intézmény: BME Mezőgazdasági Kémiai Technológia Tanszéke.

1500 eFt

*Szépfausz Péter* (MTA Központi Fizikai Kutatóintézete): Statisztikus fizikai alaputak.

Részt vevő kutatók, oktatók: Kondor Imre, Rácz Zoltán, Sasvári László, Temesvári Tamás, Ruján Pál, Tél Tamás, Bene Gyula, Györgyi Géza, Kaufmann Zoltán, Németh Judit, Kirschner István, Martinás Katalin, Sajó Konstantin, Lempert László, Geszti Tamás, Gnädig Péter, Patkós András, Marx György, Ruff Imre, Baranyai Zrínyi Miklós, Körös Endre, Györgyi László, Tichy Géza, Szép Jenő, Cserti József, György István, Menyhárd Nóra, Woyanovich Ferenc, Csordás András, Siklós Tivadar, Sütő András, Igloi Ferenc, Forgács Gábor, Vladár Károly, Zimányi Gergely, Sólyom Jenő, Buka Ágnes, Valkó János, Meskó László, Pór Gábor, Szabó György, Szlachányi Kornél, Margaritis Atanasios, Szász Domokos, Fritz József, Major Péter, Tóth Bálint, Simányi Nándor, Petz Dénes, Vicsek Tamás, Kertész János, Krámlí András, Kersner Róbert, Lukács Pál, Herényi Levente, Smeller László, Sugár István, Vass László.

Közreműködő intézmények: ELTE Alacsonyhőmérsékleti Fizikai Tanszéke, ELTE Analízis Tanszéke, ELTE Atomfizikai Tanszéke, ELTE Elméleti Kémiai Laboratórium, ELTE Kolloidkémiai és Kolloidtechnológiai Tanszéke, ELTE Szervetlen és Analitikai Kémiai Tanszéke, ELTE Szilárdtestfizikai Tanszéke, ELTE Valószínűségszámítási Tanszéke, MTA KFKI Szilárdtestfizikai Kutatóintézete, MTA KFKI Atomenergia-kutató Intézete, MTA KFKI Mikroelektronikai Kutatóintézete, MTA KFKI Részecske- és Magfizikai Kutatóintézete, MTA Matematikai Kutató-

intézete, MTA Műszaki Fizikai Kutatóintézete, MTA Számítástechnikai és Automatizálási Kutatóintézete, SOTE Biofizikai Intézete.

8000 eFt

*Szigeti János* (MTA Központi Fizikai Kutatóintézete): Lézerfény által létrehozott maradandó szerkezeti változások vizsgálata kondenzált anyagban, különös tekintettel hullámhossz alatti struktúrák létrehozására.

Részt vevő kutatók, oktatók: Bakos József, Hámori András, Tóth András, Bakáné Vázsonyi Éva, Zimmer György, Varga Péter.

2400 eFt

*Szijártó Miklós* (Közlekedési és Távközlési Műszaki Főiskola): Formális nyelvek és programozásmélet.

Részt vevő kutatók, oktatók: Pukler Antal, Hunyadvári László, Horváth Sándor, Bagyinszky Jánosné, Bagyinszki János, Csuha-Jarju Erzséber, Lampérth Gyula.

Közreműködő intézmények: ELTE, MTA SZTAKI, Gödöllői Agrártudományi Egyetem Matematikai Tanszéke, VEAB.

700 eFt

*Szilágyi László* (KLTE Szerves Kémiai Tanszéke): Szénhidrátok és enzim-szénhidrát kölcsönhatások vizsgálata korszerű NMR módszerekkel.

Részt vevő kutatók, oktatók: Lipták András, Györgydeák Zoltán, Batta Gyula, Harangi János, Fügedi Péter, Radics Lajos, Erdődiné Kövér Katalin.

Közreműködő intézmények: MTA Központi Kémiai Kutatóintézete, Biogál Gyógyszergyár.

600 eFt

*Szilágyi Imre* (Földmérő és Talajvizsgáló Vállalat): Talajok tartós szilárdsági-reológiai tulajdonságainak vizsgálata.

Részt vevő kutatók, oktatók: Imre Emőke, Manning Jenő, Radics Sándor, Pétery Kristóf, Sajgó Zsolt, Skublics László, Juhász Miklós.

800 eFt

*Szőr Gyula* (KLT Földtudományi Intézet Ásvány- és Földtani Tanszéke): Neogén és kvarter típuszselvények puhatestű és gerinces leletanyagainak, beágyazó üledékeinek biogeokémiai, izotóp és szerves geokémiai elemzése fáciestani, rétegtani kiértékeléssel.

Részt vevő kutatók, oktatók: Daróczy Sándor, Barta István, Dinya Zoltán, Dezső Zoltán, Rózsa Péter, Papp Zoltán, Balázs Éva, Hámor Géza, Kordos László,

Krolopp Endre, Bohátka Sándor, Hertelendi Ede, Kuti László, Schweitzer Ferenc.

Közreműködő intézmények: KLTE, MÁFI, MTA ATOMKI, MTA Földrajztudományi Kutatóintézete.

1416 eFt

*Tarján Iván* (Miskolci Nehézipari Műszaki Egyetem): Szénelőkészítési alapvizsgálatok.

Részt vevő kutatók, oktatók: Tarján Gusztáv, Pethő Szilveszter, Schultz György Tompos Endre, Csőke Barnabás, Böhm József, Bokányi Ljudmilla, Makra Sándor, Meggyes Tamás, Tóth József, Lakatos István, Lakatos Istvánné, Szarka Zoltán, Raisz Péter.

Közreműködő intézmények: MTA Bányászati Kémiai Kutatólaboratóriuma, NME Matematikai Intézete.

5000 eFt

*Tamás Ferenc* (Veszprémi Vegyipari Egyetem Szilikátkémiai és Technológiai Intézete): A cementhidratáció nyomon követése pórusoldat-vizsgálattal.

Részt vevő kutatók, oktatók: Kovács Kristóf.

678 eFt

*Tamás József* (MTA Központi Kémiai Kutatóintézete): Spektroszkópiai adatbank fejlesztése; spektrális sajátosság-szerkezet korrelációk számítógépes kutatása.

Részt vevő kutatók, oktatók: Neszmélyi András, Jalsovszky György, Gömöry Ágnes.

1000 eFt

*Tarcsai György* (ELTE Geofizikai Tanszéke): Felsőlégköri folyamatok komplex vizsgálata 10 a  $-2$ -ón,  $-10$  a 6-on Hz frekvenciájú elektromágneses hullámokkal.

Részt vevő kutatók, oktatók: Cserepes László, Ferencz Csaba, Hamar Dániel, Lichtenberger János, Bencze Pál, Verő József, Márcz Ferenc, Körmendi Alpár, Hegymegi László, Sárhidai Attila, Lomniczi Tibor.

Közreműködő intézmények: MTA Geodéziai és Geofizikai Kutatóintézete, Magyar Állami Eötvös Loránd Geofizikai Intézet.

2830 eFt

*Tarnai Tibor* (Építéstudományi Intézet): Diszkrét rendszerek szerkezeti topológiája.

Részt vevő kutatók, oktatók: Nagy Szabolcs, Tegze Judit, Gáspár Zsolt, Koch Sándor, Makai Endre, Hegedűs István.

Közreműködő intézmények: BME Mechanika Tanszéke, BME Vasbetonszerkezetek Tanszéke, MTA Matematikai Kutatóintézete, SOTE II. sz. Kórbontani Intézete.

3860 eFt

*Tétényi Pál* (MTA Izotóp Intézete): A katalitikus rendszer és a szubsztrátum, valamint a katalizátor szerkezete közötti általános törvényszerűségek tanulmányozása.

Részt vevő kutatók, oktatók: Guezi László, Paál Zoltán, Sárkány Antal, Schay Zoltán, Zimmer Helga, Lázár Károly, Korányi Tamás, Kisfaludi Gábor, Máthé Tibor, Tungler Antal, Mallát Tamás, Polyaniszky Éva, Dusza Zsigmond, Petrő József.

Közreműködő intézmény: BME Szerves Kémia Technológiai Tanszéki Kutatócsoportja.

7900 eFt

*Timár Peregrin László* (BME Villamosgépek Tanszéke): Intelligens hibaidentifikáló rendszerek kifejlesztése forgó villamos gépek vizsgálatára.

Részt vevő kutatók, oktatók: Krisch Ernő, Solymoss Endre, Németh Károly, Czoboly Nóra, Geszti Péter.

1370 eFt

*Tisza Miklós* (Miskolci Nehézipari Műszaki Egyetem): A szuperképlékeny alakítás fémtani és alakváltozási folyamatának vizsgálata.

Részt vevő kutatók, oktatók: Káldor Mihály, Voith Márton, Nagy Sándor, Sárvári József, Rácz Pál, Sárközi László, Horváth Ferencné, Dernei László.

Közreműködő intézmények: NME Fémtani Tanszéke, NME Mechanikai Tanszéke, NME Kohágéptani Tanszéke.

1680 eFt

*Tompai Kálmán* (MTA Központi Fizikai Kutatóintézete): Hidrogén és metalloidd tartalmú üvegfémek komplex vizsgálata.

Részt vevő kutatók, oktatók: Bakonyi Imre, Balla János, Cser László, Kiss László, Sváb Erzsébet, Konecz Géza, Lovas Antal, Sólyom Anikó, Zsoldos Lehelné, Pokó Zoltán, Böhönyei András, Cziráki Ágnes, Fogarassy Bálint, Kovács János, Szabó István, Beke Dezső, Erdélyi Gábor, Horvós Miklós, Kedves Ferenc, Kiss Sándor, Vasvári Béla, László István, Márk Géza, Kovács István, Szenes György, Vörös György.

Közreműködő intézmények: ELTE Szilárdtestfizikai Tanszék Fémkinetikai Szakcsoportja, KLTE Szilárdtestfizikai Tanszéke, BME Fizikai Intézete, ELTE Általános Fizikai Tanszéke.

8500 eFt

*Tóth Gábor* (MTA Műszaki Analitikai Kémiai Tanszéki Kutatócsoportja): Szerves vegyületek szerkezetvizsgálatainak továbbfejlesztése multinukleáris  $^{15}\text{N}$ ,  $^{29}\text{Si}$ ,

31P, 1H és 13C NMR módszerek felhasználásával.

Részt vevő kutatók, oktatók: Tóth Gábor, Meisel Tibor, Szöllősy Áron, Almásy Attila, Bitter István, Bende Zoltán, Keglevich György, Hencsei Pál, Kalaus György, Pintér István.

Közreműködő intézmények: BME Szerves Kémiai Technológia Tanszéke, BME Szervetlen Kémia Tanszéke, BME Szerves Kémia Tanszéke, MTA Központi Kémiai Kutatóintézete.

2073 eFt

*Tóth János* (MTA Bányászati Kémiai Kutatólaboratóriuma): Nagymélységű (3000 m-nél mélyebb) fluidumtárolók (szénhidrogén és víz) termelésbe állítását és művelését megalapozó közetfizikai, áramlás-tani kutatások.

Részt vevő kutatók, oktatók: Bauer Károly, Mosonyi Zoltán, Fabók Zoltán, Fővenyes Ferenc, Jónap Károlyné, Makra Zoltán, Nánási Zsolt, Mating Béla, Drágossy Richárd, Karas Gyula.

Közreműködő intézmények: NME Olajtermelési Tanszéke, Magyar Állami Eötvös Loránd Geofizikai Intézet.

(A téma összevonva a Rác Zsolt irányította kutatással.)

*Tóth Tibor* (ELTE Kémiai Technológiai Tanszéke): Nagyfelbontású gázkromatográfias elválasztástechnikán és retenciós index adatokon alapuló on-line számítógépes környezetvédelmi analitikai módszer-csomagok fejlesztése munkahelyi légszennyezők és humán metabolitjaik meghatározására.

Részt vevő kutatók, oktatók: Tüdős Ferenc, Máthé Árpád, Kabai János, Márton Krisztina.

Közreműködő intézmény: Országos Munka- és Üzemegészségügyi Intézet.

1945 eFt

*Tóth Tibor* (Miskolci Nehézipari Műszaki Egyetem): Gépgyártási folyamatok tervezelmélete.

Részt vevő kutatók, oktatók: Fridrik László, Vadász Dénes, Detzky Iván, Nagy Sándor.

1100 eFt

*Totik Vilmos* (JATE Bolyai Intézete): Operátorok interpolációja és spektrálvizsgálata, különös tekintettel approximációs és sorrelméleti alkalmazásokra.

Részt vevő kutatók, oktatók: Stachó László, Szabados József, Joó István, Komornik Vilmos.

Közreműködő intézmények: MTA Matematikai Kutatóintézete, ELTE Analízis Tanszéke.

1700 eFt

*Tőke László* (BME Szerves Kémiai Technológia Tanszéke): Kationok komplexálására alkalmas koronandok szintézise és felhasználása biológiai rendszerek iontranszportjának módosítására.

Részt vevő kutatók, oktatók: Bitter István, Ágai Béla, Fenichel László, Bakó Péter, Pete Béla, Veress János, Láng Tibor, Billes Ferenc, Molnár Jenőné, Moharos Éva.

Közreműködő intézmények: Gyógyszerkutató Intézet, BME Fizikai Kémiai Tanszéke.

1200 eFt

*Tuschák Róbert* (BME Automatizálási Tanszéke): Az irányítástechnika korszerű irányzatai.

Részt vevő kutatók, oktatók: Bars Ruth, Bezi István, Hetthéssy Jenő, Habermayer Istvánné, Tevesz Gábor, Vajk István, Vajta Miklós, Frigyes Andor, Szilágyi Béla, Benyó Zoltán, Lantos Béla, Megyeri József, Langer László, Tihanyi Katalin, Helybéli Zoltán, Derschner Zoltán, Tóbiás Pál, Páris Tibor, Almásy Gedeon, Bányász Csilla, Hangos Katalin, Haber Róbert, Inzelt Péter, Keviczky László, Vaskövi István, Czulek Attila, Singer Dénes, Sztanó Tamás, Tapolcai László.

Közreműködő intézmények: BME Folyamatszabályozási Tanszéke, MTA SZTAKI.

6950 eFt

*Tusnady Gábor* (MTA Matematikai Kutatóintézete): Idősorok analízise.

Résztvevő kutatók, oktatók: Rejtő Lídia, Bártfai Pál, Arató Miklós.

540 eFt

*Tüdős Ferenc* (MTA Központi Kémiai Kutatóintézete): Makromolekulák (homos és kopolimerek, valamint polikondenzátumok) képződésének vizsgálata és a polimer-tartalmú kompozitok előállításának tanulmányozása.

Részt vevő kutatók, oktatók: Földes Péterné, László Györgyné, Kende Imre, Rehák Árpád, Szesztay Andrásné, Mikétáné Fenyvesi Györgyi, Nagy András, Pernecker Tibor, Szegő József, Tóth Tibor.

Közreműködő intézmények: ELTE Kémiai Technológiai Tanszéke, Építéstudományi Intézet.

(A téma összevonva Tüdős Ferenc másik pályázatával.)

*Tüdős Ferenc* (MTA Központi Kémiai Kutatóintézete): Határfelületek kémiai és fizikai szerkezetének, határfelületi jelenségeknek a vizsgálata és a határfelületi erők befolyásolása szemikristályos polimerekben és ezek társított rendszereiben.

Részt vevő kutatók, oktatók: Fodor Zsolt, Földes Enikő, Iring Rezsőné, Pukánszky Béla, Turcsányi Béla, Bertóti

Imre, Révész Márta, Tóth András, Bodor Géza, Kalló Dénesné.

Közreműködő intézmények: MTA Szer-  
vetlen Kémiai Kutatólaboratóriuma, Mű-  
anyagipari Kutatóintézet.

12 900 eFt

*Ungváry Ferenc* (Veszprémi Vegyipar  
Egyetem Szerves Kémiai Intézete): Kata-  
litikus ciklusok intermediereinek szinté-  
zise és kémiai tulajdonságainak vizsgálata.

Részt vevő kutatók, oktatók: Kovács  
István, Sisak Attila.

Közreműködő intézmény: MTA Petrol-  
kémiai Kutatócsoportja.

700 eFt

*Vadasdi Károly* (MTA Műszaki Fizikai  
Kutatóintézete): Optikai egykristályok  
szupertiszta anyagainak előállításán ala-  
pózó kutatások.

Részt vevő kutatók, oktatók: Szilassy  
Ildikó, Oláh Ruben, Sümehgy László, Cra-  
vero István, Péter Ágnes.

Közreműködő intézmény: MTA Kris-  
tályfizikai Kutatólaboratóriuma.

1200 eFt

*Valkó János* (MTA KFKI Atomenergia-  
kutatóintézete): Paraméter fluktuáció  
analízisen alapuló rendszer-diagnosztika.

Részt vevő kutatók, oktatók: Pór Gábor,  
Meskó László, Glöckler Oszvald, Pázsit  
Imre, Lux Iván, Kozma Róbert, Czibók  
Tamás, Szatmáry Zoltán.

3400 eFt

*Vámos Tibor* (MTA Számítástechnikai és  
Automatizálási Kutatóintézete): Szakér-  
tői rendszerek metodikái és gyakorlata.

Részt vevő kutatók, oktatók: Éltető  
László, Muzsik Gyula.

Közreműködő intézmények: Szabadság-  
hegyi Gyermekegyintézet Neurológiai és  
Rehabilitációs Osztálya, Államigazgatási  
Főiskola.

4290 eFt

*Várady Tamás* (MTA Számítástechnikai  
és Automatizálási Kutatóintézete): Sza-  
badformájú felületek által határolt testek  
modellezésének matematikai, számítás-  
technikai és számítógépes grafikai kérdései.

Részt vevő kutatók, oktatók: Gaál Ta-  
más, Kacsukné Bruckner Livia, Hosszú  
Péter.

3260 eFt

*Varga József* (BME Műanyag- és Gumi-  
ipari Tanszéke): Speciális tulajdonságú  
polimerек előállítása.

Részt vevő kutatók, oktatók: Bíró Fe-  
rencné, Belina Károly, Balázs Gábor, Bak-  
say Miklósné, Bertóti Imre, Tóth András,  
Révész Márta, Szabó Piroska, Pekterné  
Jakab Emma.

Közreműködő intézmény: MTA Szer-  
vetlen Kémiai Kutatólaboratóriuma.

1500 eFt

*Varga László* (BME Gépészeti Intézet): Gépészeti szerkezetek és terhelés  
alatt elmozduló szerkezeti kapcsolatok mo-  
delljezése és számítógépes szimulációja.

Részt vevő kutatók, oktatók: Bercsey Ti-  
bor, Kozma Mihály, Molnár Sándor, Vára-  
di Károly, Tóth Sándor, Molnár László, Ga-  
ra Péter, Kollár György, Endrődy Tamás.

4270 eFt

*Varga László* (MTA Műszaki Fizikai Ku-  
tatóintézete): Magasolvadáspontú vékony  
huzalok alakítási és hőkezelési folyamatá-  
nak alapozó kutatása.

Részt vevő kutatók, oktatók: Nagy At-  
tila, Boncók József, Wéber Ferenc, Ma-  
joros István, Prohászka János, Gungli Pé-  
ter, Varga László, Hidasi Béla.

Közreműködő intézmény: BME Mecha-  
nika Technológia és Anyagszerkezeti In-  
tézete.

4400 eFt

*Vasáros László* (MTA Központi Fizikai  
Kutatóintézete): Magkémiai módszerek al-  
kalmazása a kondenzált fázisban fellépő  
inter- és intramolekuláris kölcsönhatások  
tanulmányozására.

Részt vevő kutatók, oktatók: Jákli  
György, Berei Klára, Jancsó Gábor, Vass  
Szabolcs, Csatóné Nagy G. Ágnes.

1225 eFt

*Vasvári Béla* (BME Fizikai Intézete):  
Folyékony és amorf fémek elektronszerke-  
zetének és transzporttulajdonságainak el-  
méleti vizsgálata.

Részt vevő kutatók, oktatók: László Ist-  
van, Nagy István, Tóth Tamás, Márk Géza,  
Ottó Éva, Tompa Kálmán, Bakonyi Imre,  
Tóth József, Tóthné Kádár Enikő, Szász  
András, Kojnok József, Balogh Ádám, Kol-  
lár János.

Közreműködő intézmények: MTA KFKI  
Szilárdtestfizikai Kutatóintézete, ELTE  
Szilárdtestfizikai Tanszéke, MTA KFKI  
Részecske- és Magfizikai Kutatóintézete.

(A téma összevonva a Giber János irá-  
nyította kutatással.)

*Vértés Attila* (ELTE Magkémiai Labo-  
ratóriuma): Nukleáris szerkezetvizsgáló  
módszerek (Mössbauer-spektroszkópia po-  
zitrónannihiláció) felhasználása felületek és  
vékonyrétegek kémiai, kristálytani és mág-  
neses szerkezetének tanulmányozása.

Részt vevő kutatók, oktatók: Nagyné  
Czakó Ilona, Szeles Csaba, Kovács Pál,  
Kajcsos Zsolt, Burger Kálmán.

Közreműködő intézmények: ELTE Fi-  
zikai-Kémiai és Radiológiai Tanszéke,

MTA KFKI Részecske- és Magfizikai Intézete, JATE Szervetlen és Analitikai Kémiai Tanszéke.

400 eFt

*Vértes Attila* (ELTE Magkémiai Laboratóriuma): Az Al-Mn-(Fe, Si) ötvözetek kristályosodását követő hőkezelések során lejátszódó folyamatok és ezek hatása az alakváltozásra (Résztema: Mössbauerspektroszkópia és pozitronannihilációs vizsgálatok.)

Részt vevő kutatók, oktatók: Nagy Sándor, Homonnay Zoltán, Szeles Csaba.

Közreműködő intézmények: ELTE Általános Fizikai Tanszéke, ELTE Szilárdtestfizikai Tanszéke, NME Fémtechnológiai Tanszéke, KLTE Alkalmazott Fizikai Tanszéke, KLTE Kísérleti Fizikai Tanszéke, ALUTERV-FKI.

(A téma összevonva a Kovács István irányította kutatással.)

*Vizvári Béla* (MTA Számítástechnikai és Automatizálási Kutatóintézete): Nagyméretű diszkrét optimalizálási feladatok hatékony megoldását szolgáló új módszerek kifejlesztése és alkalmazása döntéshozatali rendszerekben.

Részt vevő kutatók, oktatók: Hujter Mihály, Sebő András.

(A téma összevonva a Maros István irányította kutatással.)

*Wirth Endre* (Országos Meteorológiai Szolgálat Alkalmazott Felhőfizikai Központja): A jégeső képződésére vezető folyamatok kutatása.

Részt vevő kutatók, oktatók: Zoltán Csaba, Balog Mihály, Keskeny András.

520 eFt

*Zalotai Lajos* (MTA Központi Kémiai Kutatóintézete): Szerves anyagok fotokatalitikus reakció mechanizmusának kutatása, reaktortechnikai és műveleti kérdéseinek vizsgálata.

Részt vevő kutatók, oktatók: Förgeteg Sándor, Demeter Attila, Lendvay György, Balogh András, Schmid Ferenc.

Közreműködő intézmény: Magyar Ásványolaj- és Földgázkísérleti Intézet.

1400 eFt

*Zámbó László* (ELTE Természetföldrajzi Tanszéke): Az aktuális vízszükséglet és az eróziós jelenségek feltárása talajmonolitokon esőgenerátoros berendezésben.

200 eFt

*Zawadowski Alfréd* (MTA KFKI Szilárdtestfizikai Kutatóintézete): Relaxáció anizotrop és rendezetlen rendszerekben.

Részt vevő kutatók, oktatók: Bata Lajos, Jánossy András, Sólyom Jenő, Vincze Imre, Buka Ágnes, Kemény Tamás, Kollár János, Túttó István, Balogh Judith, Mihály László,

Kiss László, Kriza György, Mihály György, Szabon János, Geszti Tamás.

Közreműködő intézmény: ELTE Atomfizika Tanszéke.

9900 eFt

*Zimányi József* (MTA Központi Fizikai Kutatóintézet Részecske és Magfizika Kutatóintézete): Nagyenergiájú nehézion ütközések elméleti vizsgálata.

Részt vevő kutatók, oktatók: Lovas István, Lukács Béla, Bíró Tamás, Csernai László, Németh Judit, Sailer Kornél, Fái György.

Közreműködő intézmények: ELTE Elméleti Fizikai Tanszéke, KLTE Kísérleti Fizikai Tanszéke.

(A téma összevonva a Bencze Gyula irányította kutatással.)

*Zimmer Károly* (ELTE Szervetlen és Analitikai Kémiai Tanszéke): Spektrokémiai elemző rendszer kiépítése nemvezető anyagok (talaj, geológiai, környezetvédelmi, orvosi-biológiai és régészeti minták) nyomelemtartalmának komplex meghatározása.

Részt vevő kutatók, oktatók: Szakács Ottó, Horváth Zsuzsa, Lászlótyi Alexandra, András Erzsébet, Kardos József, Nagy Béláné, Hoffmann László, Heltai György, Stefanovits Pál, Fodor Péter, Záray Gyula, Kultsár Emília, Tráger Tamás, Borbély Dezső.

Közreműködő intézmények: ELTE Közettan és Geokémiai Tanszéke, GATE Mg. Kémiai Tanszék és Talajtan Tanszéke, Kertészeti Egyetem, ALUTERV-Fémipari Kutatóintézet, Szilikátipari Közp. Kutató és Tervező Intézet.

500 eFt

*Zrínyi Miklós* (ELTE Kolloidkémiai és Kolloidtechnológiai Tanszéke): Aggregált rendszerek (üledékek, gélek és porhalmazok) képződésének, szerkezetének és tulajdonságainak vizsgálata.

Részt vevő kutatók, oktatók: Bán Sándor, Csémpesz Ferenc, Kabainé Faix Márta, Pászli István, Szántó Ferenc, Horkay Ferenc, Gilde Mária, Tél Tamás.

Közreműködő intézmények: MTA Szervetlen Kémiai Kutatólaboratóriuma, JATE Kolloidkémiai Tanszéke, ELTE Elméleti Fizikai Tanszéke.

900 eFt

*Zombory István* (BME Járműgépészeti Intézete): Sűrűlódó kapcsolatok elasztikus terminikus és kopási felületi kölcsönhatásainak meghatározása.

Részt vevő kutatók, oktatók: Horváth Károly, Sostárics György, Gyórik Albert, Balogh Vilmos, Szabó András, Frang Zoltán, Gadó Péter, Szilágyi Gábor.

800 eFt

*Ágoston György* (JATE Pedagógiai Tanszéke): A tanárképzés, a pedagógiai, pszichológiai és módszertani oktatás története a József Attila Tudományegyetemen és jogelődjein (1872–1985).

Részt vevő kutatók, oktatók: Konecz János, Kunsági Elemér, Kékes Szabó Mihály, Komlóssy Ákos, Tóth Sándor, Duró Lajos, Gácsér József, Bereczki Sándor, Oláh János, Pukánszky Béla.

Közreműködő intézmények: JATE Pszichológiai Tanszéke, Juhász Gyula Tanárképző Főiskola Pedagógiai Tanszéke.

400 eFt

*Almási Miklós* (ELTE Esztétikai Tanszéke): A kulturális és művészi értékek és értékszükségletek ontológiai alapjai. (Lukács György Ontológiájának filozófiai-esztétikai-szociológiai konzekvenciái.)

Részt vevő kutatók, oktatók: Poszler György, György Péter, Tallár Ferenc, Szilágyi Ákos, Csörögi István, Csepeli György, Wessely Anna, Somlai Péter.

Közreműködő intézmények: Szociológiai Intézet és Módszertani Központ.

1000 eFt

*Andics Jenő* (MSZMP Politikai Főiskolája): Gazdasági és politikai vezetők kiválasztása, társadalmi szerepe és tevékenysége.

Részt vevő kutatók, oktatók: Rozgonyi Tamás, Szabó Vilmos, Zsidai Ágnes, Fedor Béla.

2000 eFt

*Augusztinovics Mária* (MTA Közgazdaságtudományi Intézete): Az emberi életpálya és a generációk közötti jövedelem-újraelosztás makrogazdasági elemzéséhez szükséges adatbázis létrehozása.

1000 eFt

*Bácskai Tamás* (MKKE Pénzügyi Tanszéke): Az antiinflációs politika eszköztársere.

Részt vevő kutatók, oktatók: Bánfi Tamás, Sulyok-Pap Márta, Szász János, Hagebmayer István, Szegő Szilvia.

Közreműködő intézmények: Pénzügykutatási Intézet, ÁBMH Munkaügyi Kutatóintézete.

600 eFt

*Bakos Gábor* (MTA Közgazdaságtudományi Intézete): Hatékonyság és érdekelt-ség KGST-kereskedelmünkben.

500 eFt

*H. Balázs Éva* (ELTE Középkori Egyetemes Történeti Tanszéke): Magyarország történeti antropológiája (1786–88.). Ösz-

szehasonlító vizsgálat II. József biztosai-nak jelentései alapján.

Részt vevő kutatók, oktatók: Poór János, Kontler László, Nagy Balázs, Hadarits József, Szántai Antal, Károly Márta, Haselsteiner Horst, Huber Éva, Ress Imre.

Közreműködő intézmények: Universitát Wien Institut für Ost- und Südosteuropa Forschung, Universität Wien, Institut für Sozialgeschichte, Országos Levéltár.

300 eFt

*Balázs Sándor* (Országos Műszaki Információs Központ és Könyvtár): Vállalati információs rendszerek fejlesztése, különös tekintettel a vezetői döntési és a K + F információkra.

Részt vevő kutatók, oktatók: Markó Imre, Ábrahám Ferencné, Haraszthy Éva, Nagy Ferenc, Barna Gyula, Halász Géza, Kiss Imre, Poór József.

Közreműködő intézmények: MKKE Matematikai Számítástudományi Intézete, MKKE Ipargazdaságtani Tanszéke.

500 eFt

*Bálint Csanád* (MTA Régészeti Intézete): A Varia Archeologica Hungarica című sorozat kiadása és a A magyar föld és nép korai történetének enciklopédiája elkészítése.

Részt vevő kutatók, oktatók: Bökönyi Sándor, Jankovich Dénes, Kovács László, Szőke B. Miklós, Kristó Gyula, Makk Ferenc, Róna-Tas András.

Közreműködő intézmény: JATE.

600 eFt

*Bányai Éva* (ELTE Pszichológiai Intézete): Szeménközi kapcsolatok és -percepció többszemponútú elemzése: szociál-pszichofiziológiai megközelítés.

Részt vevő kutatók, oktatók: Gősiné Greguss Anna Csilla, Molnár Péter, Kóczán György, Kállai János, Varga József, Martin László, Vereczkei Lajos.

Közreműködő intézmények: POTE Élettani Intézet Orvosi Pszichológiai Csoportja, POTE Marxizmus—Leninizmus Intézete.

1800 eFt

*Batári Ferenc* (Iparművészeti Múzeum): XV—XIX. századi keleti szőnyegek és kelmék Magyarországon.

Részt vevő kutatók, oktatók: Gombos Károly, Gombos Károlyné.

1770 eFt

*Báthory Zoltán* (Országos Pedagógiai Intézet Értékelési Központja): Az iskolai tanítással és tanulással foglalkozó empirikus és elméleti eredmények szintézise, a legutóbbi húsz év kutatásai alapján.

Részt vevő kutatók, oktatók: Hajdú Sándor, Joó András, Kádárné Fülöp Judit, Mátrai Suzsa, Sáska Géza, Vári Péter, Angyal Éva.

1200 eFt

*Beneczdi László* (MTA Történettudományi Intézete): Az Einrichtungswerk des Königreichs Ungarn c. mű (1688–89) kiadása.

Részt vevő kutatók, oktatók: Somkuti Éva, Kalnár János.

Közreműködő intézmények: Fejér megyei Állami Levéltár, ELTE Bölcsészettudományi Kara.

700 eFt

*Benkő Loránd* (MTA Nyelvtudományi Intézete): Etymologisches Wörterbuch der ungarischen Sprache, járulékos forráskutásokkal.

Részt vevő kutatók, oktatók: Farkas Vilmos, Büky Béla, Hexendorff Edit, Zaicz Gábor, Hámosi Antónia, Balázs Judit, Horváth László, Abaffy Erzsébet, Kiss Jenő, Korompay Klára, Szabó T. Ádám.

Közreműködő intézmény: ELTE Magyar Nyelvtörténeti és Nyelvjárástani Tanszéke.

2000 eFt

*Berend Iván* (MTA Közgazdaságtudományi Intézete): Fejlesztéspolitika (beruházáspolitikai, állóeszközgazdálkodás, tőkeigényesség/hatékonyosság, tőkeallokáció).

Részt vevő kutatók, oktatók: Bródy András, Erdős Tibor, Rimler Judit, Major Iván, Tarján Tamás, Ungvárszki Miklósné, Bauer Tamás, Huszár Józsefné, Schmuk Ottó, Bélyácz Iván.

Közreműködő intézmények: OTTervgazdasági Intézete, JPTE Közgazdasági Kara.

1800 eFt

*Bíró Gábor* (BME Fizikai Intézet Tudománytörténeti Csoportja): A magyarországi műszaki és természettudományok története helye és szerepe a XX. század egyetemes tudományos életében.

Részt vevő kutatók, oktatók: Palló Gábor, Balázs Tibor.

Közreműködő intézmények: BME Központi Könyvtára, BME Marxizmus–Leninizmus Intézete, Országos Műszaki Múzeum.

1500 eFt

*Bojtár Endre* (MTA Irodalomtudományi Intézete): A magyar irodalom kelet- és közép-európai kapcsolatai és párhuzamai a XIX–XX. század fordulóján (Egy szintézis előkészítése).

Részt vevő kutatók, oktatók: Németh Sargina Ludmilla, Vujcsics Sztóján, Berkes Tamás, Ónodi László, Lőkös István, Kiss Gy. Csaba, Milosevits Péter, Heé Veronika, Balla Gyula, Han Anna, Zöldhelyi Suzsa, Szilárd Mihályné.

Közreműködő intézmények: KLTE Világirodalmi Tanszéke, ELTE Orosz Filológiai Tanszéke, ELTE Szláv Filológiai Tanszéke, Magyarságkutató Csoport.

1900 eFt

*Bokorné Szegő Hanna* (MTA Állam- és Jogtudományi Intézete): Az államok nemzetközi közösségének változásai, mai szerepe és az egyes államok belső jogrendszerének (jogalkotás és jogalkalmazás) fejlődési tendenciái, ideértve az alkotmányos alapok problematikáját is.

Részt vevő kutató: Lamm Vanda.

800 eFt

*Borsa Iván* (Magyar Országos Levéltár): Családi levéltárak Mohács előtti okleveleinek regisztrái.

1000 eFt

*Botka Ferenc* (Petőfi Irodalmi Múzeum): Klasszikus magyar írók bibliográfiái.

Részt vevő kutató: Láng József.

1900 eFt

*Botos Balázs* (MTA Ipargazdaságtani Kutatócsoportja): Az exportorientált iparpolitika elvei és lehetőségei Magyarországon.

Részt vevő kutatók, oktatók: Végső Béla, Inotai András.

Közreműködő intézmények: MKKE Külkereskedelmi Tanszéke, MTA Világgazdasági Kutatóintézete.

600 eFt

*Bökönyi Sándor* (MTA Régészeti Intézete): Településrégészeti kutatások.

Részt vevő kutatók, oktatók: Erdélyi István, Jankovich Dénes, Jerem Erzsébet, Makkay János, Mike Károly, Szimonova Eugénie, Vaday Andrea, Bartosiewicz László, Kisely István, Kassai Katalin, Medgyesi Pál, Pap Ildikó, Pattantyus A. Miklós, Juhász Irén, Szatmári Imre.

Közreműködő intézmények: Békés megyei Múzeum Igazgatósága, Eötvös Loránd Geofizikai Intézet, Mezőgazdasági Múzeum, Természettudományi Múzeum.

3900 eFt

*Bródy András* (MTA Közgazdaságtudományi Intézete): Az érték és méréselmélet teoretikus és praktikus továbbfejlesztése.

Részt vevő kutatók, oktatók: Halpern László, Madarász Aladár.

2000 eFt

*Bugán Antal* (KLTE Pszichológiai Intézete): Méréstechnikai eljárások továbbfejlesztése és kidolgozása leíró és kísérleti pszichológiai kutatások céljaira.

Részt vevő kutatók, oktatók: Bagdy Emőke, Münnich Ákos, Mészáros Aranka, Sallay Hedvig, Balogh Mária, Drén János,

Pető Csilla, Szabó Csaba, Sziszik Erika, Hunyady György, Faragó Klára, Szabó Laura. Közleműködő intézmény: ELTE Társadalom- és Neveléslélektani Tanszéke.

500 eFt

*Buzási János* (Magyar Országos Levéltár): A Mohács előtti levéltári források automatizált információs rendszere, I–II. ütem.

Részt vevő kutatók, oktatók: Zimányi Vera, Vincze Endréné, Marton Irén, Kis József, Spekner Enikő, Trostovszky Gabriella, Köblös József.

Közreműködő intézmény: MTA Történettudományi Intézete.

2100 eFt

*Chikán Attila* (MKKE): Integrált termelési-készletezési rendszerek hazai alkalmazása.

Részt vevő kutatók, oktatók: Vastag Gyula, Sz. Kiss László, Kelle Péter, Paprika Zita, Mészáros Tamásné, Kiss Ferenc.

Közreműködő intézmények: MTA SZTAKI Operációkutatási Osztálya, OMFB Rendszerelemzési Irodája, SZÁMALK-SZÁMOK Oktatási Iroda, Videoton Elektronikai Vállalat.

1000 eFt

*Czigler István* (MTA Pszichológiai Intézete): Az észlelésre ható nem-szenzoros tényezők vizsgálata eseményhez kötött potenciálok módszerével

Részt vevő kutatók, oktatók: Maron Lajosné, Breuer Péter, Donauer Nándor, Szenthe Antónia.

1000 eFt

*Czúcz Ottó* (JATE Állam- és Jogtudományi Kara): A társadalombiztosítás és egyéb szociális ellátások szabályozására — a különféle szociálpolitikai rendszerekben — kialakult jogi struktúrák alaptípusainak feltárása.

200 eFt

*Cseh-Szombathy László* (MTA Szociológiai Kutatóintézete): Az MTA Szociológiai Kutatóintézetének kutatási eredményei. (Az 1980-as évek munkáiból származó könyvek publikálása.)

Részt vevő kutatók, oktatók: Gergely Attila, Bruszt László, Várnai Györgyi, Gayer Gyuláné, Mészlivetz Ferenc, Berki Sándor, Heleszta Éva.

3500 eFt

*Csejtei Dezső* (JATE Filozófiai Tanszéke): A társadalmi lét egyes legátfogóbb kategóriái a 19–20. századi polgári filozófiában, különös tekintettel az irracionálisztikus áramlatokra.

Részt vevő kutatók, oktatók: Dékány András, Gausz András, Gyenge Zoltán, Simon Ferenc, Csejteiné Juhász Anikó,

Józsa György, Kalmár Zsuzsa, Kapocsi Erzsébet, Kaposi Márton, Nagy Sándor.

Közreműködő intézmények: SZOTE Marxizmus—Leninizmus Intézete, Közlekedési és Távközlési Műszaki Főiskola, Ságvári Endre Gyakorló Gimnázium, JATE Filozófia Oktatók Továbbképző és Információs Központja.

500 eFt

*Csenkey Éva* (Iparművészeti Múzeum): Zsolnay forráskutatás (1852–1948). A pécsi Zsolnay gyár (1852–1868–1948) és a budapesti Zsolnay gyár (1895–1948) története, művészeti tevékenysége.

Részt vevő kutatók, oktatók: Katona Imre, Varga Vera, Bogovacz Rózsa, Barnics Ferenc, Hárs Éva, Mattyasovszky Péter, Mendel Zsuzsanna, Németh Mária, Pusztai László.

Közreműködő intézmények: Baranya megyei Múzeumok Igazgatósága, JPM, Baranya megyei Könyvtár, Baranya megyei Levéltár, Budapesti Történeti Múzeum, OMF Magyar Építészeti Múzeum.

500 eFt

*Dányi Dezső* (KSH Népeségtudományi Intézete): A magyarországi demográfiai átmenet. A XVIII. sz.-tól a II. világháborúig.

Részt vevő kutatók, oktatók: Csernák Józsefné, Hablicsek László, Szentgáli Tamás, Valkovics Emil, Bek Éva, Bognár Imréné, Andorka Rudolf, Klinger András, Kamarás Ferenc.

Közreműködő intézmények: MKKE Gazdaságsszociológiai Tanszéke, KSH Népesedésszatisztikai Főosztálya.

2900 eFt

*Diószegi István* (ELTE Új- és Legújabbkori Egyetemes Történeti Tanszéke): Az Osztrák—Magyar Monarchia és az orosz—török háború 1877–1878.

Részt vevő kutatók, oktatók: Heiszler Vilmos, Borsi-Kálmán Béla, Ress Imre.

Közreműködő intézmények: ELTE Kelet-Európa Története Tanszék, Magyar Országos Levéltár.

250 eFt

*Dobszay László* (MTA Zenetudományi Intézete): Népzenei típuskatalógus.

Részt vevő kutató: Szendrei Janka.

1250 eFt

*Egey Tibor* (Pest megyei Levéltár): Feudális kori megyei és városi jegyzőkönyvek feltárása, rendszerezése és kiadása.

Részt vevő kutatók, oktatók: Borosy András, Szabó Attila, Kisfaludy Katalin, Patkóné Kéringer Mária, Kóta Péter, Hlavácsné Kérdő Katalin, Oborni Teréz, Balogh István, Henzsel Ágota, Papné Szalay Emőke, Csorba Csaba, Hőgye István, Barsi



János, Gecsényi Lajos, Tirnitz József, Bilkei Irén, Turbully Eva.

Közreműködő intézmények: Vas megyei Levéltár, Nógrád megyei Levéltár, Szabolcs-Szatmár megyei Levéltár, Hajdú-Bihar megyei Levéltár, Borsod-Abaúj-Zemplén megyei Levéltár, Győr-Sopron megyei Levéltári Igazgatóság, Zala megyei Levéltár.  
800 eFt

*Endrei Walter* (ELTE Általános Technika Tanszéke): Kutatások a magyar technikátörténet körében.

Részt vevő kutatók, oktatók: Makkai László, Nagy Dénes, Istvánfi Gyula, Major Jenő, Hegyi Sándor, Rosta István.

Közreműködő intézmények: JPTÉ Technika Tanszéke, BME Építészettörténeti és Elméleti Intézete, Kaposvári Tanítóképző Főiskola Természettudományi Tanszéke.  
568 eFt

*Engel Pál* (MTA Történettudományi Intézete): Az Anjou-kori (1308–1382) Magyarország gazdasági, társadalmi, politikai és művelődési története eddig közzé tett forrásainak feltárása.

Részt vevő kutatók, oktatók: Heckenast Gusztáv, Makkai László, Teke Zsuzsa.  
750 eFt

*Engländer Tibor* (MTA Pszichológiai Intézete): Az optimális döntéshozatal pszichológiai feltételei.

Részt vevő kutatók, oktatók: Kovács Zoltán, Farkas András, Bruck Gábor, Faragó Klára, Szabó Laura, Gergely Tamás, Hunya Péter, Gröger Hans Dietmar.

Közreműködő intézmények: ELTE Pszichológiai Intézete, SZÁMALK, JATE Kalmár László Kibernetikai Laboratóriuma.  
800 eFt

*Erdélyi Ildikó* (ELTE Szociológiai Intézete): A fiatalkori narkománia és narkomán veszélyeztetettség kialakulásának társadalmi és lélektani feltételei, mechanizmusai. A hatékony megelőzés, felderítés és kezelés feltételei, módszerei.

Részt vevő kutatók, oktatók: Lengyel Zsuzsa, Siklaci István, Lust Iván, Cserne István, Csuhai Klára, Fülöp Márta.

Közreműködő intézmények: MTA Pszichológiai Intézete, Országos Orvosi Rehabilitációs Intézet, Róbert Kórház Alkohológiai, Narkológiai Osztálya, Madarász Kórház Ifjúsági Pszichoterápiás Szakrendelője.  
500 eFt

*Erdős Tibor* (MTA Közgazdaságtudományi Intézete): Gazdasági növekedés, infláció és stabilizáció.  
1000 eFt

*Éri István* (Központi Múzeumi Igazgatóság): A MTA VÉAB Történelmi Szakbizottságának a VII. ötéves tervidőszakra szóló munkaterve megvalósításához szükséges támogatás.  
300 eFt

*Erős Ferenc* (MTA Pszichológiai Intézete): Szubkultúrák és életforma-csoportok kialakulásának, felbomlásának és újjászerveződésének társadalomlélektani feltételei, következményei.

Részt vevő kutatók, oktatók: Vajda Zsuzsanna, Veres Sándor, Kapás István.  
600 eFt

*Fábián Eszter* (JATE Állam- és Jogtudományi Kara): A család védelem jogi eszközei.

Részt vevő kutatók, oktatók: Szabó Imre, Szondy Ildikó, Muncz Károly.

Közreműködő intézmény: Csongrád megyei Bíróság.  
500 eFt

*Falusné Szikra Katalin* (MKKE): A bér- és kereseti arányok alakulása, alakítása. A gazdasági- és társadalompolitika ezzel kapcsolatos feladatai.

Részt vevő kutatók, oktatók: Poszmik Erzsébet, Mátrai Simonits Zsuzsanna.  
400 eFt

*Falvy Zoltán* (MTA Zenetudományi Intézete): Magyarországi történeti hangszerek, hangszerábrázolások kutatása és közreadása. Magyarországi hangszertörténet és hangszerkészítő ipar.

Részt vevő kutatók: Sz. Farkas Márta, Stackné Mohos Márta.  
1000 eFt

*Farkas Gábor* (Fejér megyei Levéltár): A nemesi és a polgári kori Fejér vármegye archontológiája, a főtisztviselők életrajzi adatai 1692–1944 (1950).

Részt vevő kutató: Erdős Ferenc.  
300 eFt

*Farkas József* (Pécsi Janus Pannonius Tudományegyetem Állam- és Jogtudományi Kara): A környezetkárosításért fennálló anyagi felelősség és annak érvényesítése.

Részt vevő kutatók, oktatók: Gátos György.  
350 eFt

*Ficzere Lajos* (ELTE Államigazgatási Jogi Tanszéke): A közigazgatás gazdasági szerepe és funkciói.

Részt vevő kutatók, oktatók: Berényi Sándor, Madarász Tibor, Szalai Éva, Fazekas Marianna, Kiss Mária, Borbíró István, Nagy Marianna.

Közreműködő intézmény: MTA Állam- és Jogtudományi Intézete.  
500 eFt

*Fodor Sándor* (ELTE Arab Tanszéke): A népi iszlám néhány aspektusa.

Részt vevő kutatók, oktatók: Iványi Tamás, Ormos István, Mukhtár Abdel Moineim.

600 eFt

*Földes Károly* (MTA Közgazdaságtudományi Intézete): A szocializmus törvényszerűségei, fejlődési prognózisai és döntési rendszerei.

Részt vevő kutatók, oktatók: Bakos Gábor, Szira Tamás, Sinkovics Alfréd, Kozma János.

2000 eFt

*Földi Tamás* (MTA Közgazdaságtudományi Intézete): Többnyelvű közgazdasági értelmező szótár.

1000 eFt

*Für Lajos* (Mezőgazdasági Múzeum): Az uradalmak társadalmi és települési rendszerének felszámolódása a felszabadulás után.

Részt vevő kutatók, oktatók: Pölöskei Ferenc, Orbán Sándor.

Közreműködő intézmény: ELTE Új- és Legújabbkori Magyar Történeti Tanszéke.

300 eFt

*Gáspár László* (Janus Pannonius Tudományegyetem Pedagógiai Intézete): Az emberi erőforrások fejlesztésének kritikus szakaszai.

Részt vevő kutatók, oktatók: Domján Károly, Koltai Dénes, Horváth Attila, Kleisz Teréz, Komlósi Sándor, Vastagh Zoltán, Golobics Pál, Aradi Lászlóné, Czirják József, Farkas Ferencné, László Mária, Vassné Forintos Klára, Vass Miklós, Nádori László, Szigeti Lajos, Molnár Péter, Kállami János, Kiss Elemér, Fenyőházi Ernőné, Molnár László, Antal Gyula, Szirtes Gábor, Kóczán György, Csalánosi Sándorné, Orbán Márton, Szőke Attiláné

Közreműködő intézmények: MSZMP Baranya megyei Oktatási Igazgatósága, POTE Orvopszichológiai Csoportja, Pollack Mihály Műszaki Főiskola Pedagógiai Intézete, JPTE Marxizmus—Leninizmus Tanszéke, JPTE Testnevelési Tanszéke.

2000 eFt

*Gáthy Vera* (MTA Szociológiai Kutatóintézete): A modernizáló állam (A Harmadik Világ és Kelet-Európa társadalmainak összehasonlító vizsgálata).

Részt vevő kutatók, oktatók: Miszlivetz Ferenc.

Közreműködő intézmény: MTA Közgazdaságtudományi Intézete.

820 eFt

*Gazda István* (ELTE): Magyar tudománytörténeti alap kutatások.

Részt vevő kutatók, oktatók: Szögi László, Pandula Attila.

300 eFt

*Gergely István* (MKKE): A modernizáció ár- (piac- és pénzügy) politikája.

130 eFt

*Gerő Győző* (Budapesti Történeti Múzeum): Oszmán-török régészeti emlékek kutatása Magyarországon.

200 eFt

*Glatz Ferenc* (MTA Történettudományi Intézete): Magyarország története a honfoglalástól.

Részt vevő kutatók, oktatók: Solymosi László, Vörös Károly, Szász Zoltán, Engel Pál, Tóth István György, Pajkossy Gábor, Gyáni Gábor, Teke Zsuzsa, Kállay István, Menyhárt Lajos, Rázsó Gyula, Bona Gábor, Varga J. János.

Közreműködő intézmények: ELTE, MKKE, KLTE, MSZMP KB Párttörténeti Intézete, Hadtörténeti Intézet, Budapest Főváros Levéltára.

1000 eFt

*Gömöri János* (Liszt Ferenc Múzeum Régészeti Részlege): Iparrégészeti lelőhely-kataszter. I. Nyugat-Dunántúl.

Részt vevő kutatók, oktatók: Buocz Terézia, Pálvolgyiné Hajmási Erika, Kiss Gábor, Fekete Mária, Medgyes Magdolna, Horváth Ernő, Tomka Péter, Vándor László, Horváth László, B. Szatmári Sarolta, Horváth István, Hertelendi Ede, Ivanics Jenő, Tomkáné Szőnyi Eszter.

Közreműködő intézmények: Liszt Ferenc Múzeum, Zala megyei Múzeumok Igazgatósága, Komárom megyei Múzeumok Igazgatósága, MTA ATOMKI, KBFI Petrográfia.

242 eFt

*Granasztói György* (ELTE Középkori Magyar Történeti Tanszéke): A dunai térség urbanizációja 1500—1850.

450 eFt

*Gyimesi Sándor* (Közép- és Kelet-Európai Akadémiai Kutatási Központ): Régión és alrégión Közép- és Kelet-Európában a 19. században.

Részt vevő kutatók, oktatók: Bácskai Vera, Gunst Péter, Hegedűs B. András, Fekete László, Halmos Károly, Hamberger Judit, Koncz E. Katalin, Miskolczi Ámbrus, Pécsi Vera, Rév István, Ághné Ring Éva, Sokné Deák Andrea, Teplán István, Tóth Zoltán, Vári András.

1200 eFt

*Hajdú Lajos* (ELTE Állam- és Jogtudományi Kara): Az erdélyi nagyfejedelemség igazgatási, igazságszolgáltatási, valamint

jogrendszerének fejlődése a XVIII. század második felében. 100 eFt

*Hajdú Péter* (ELTE Finnugor Nyelv-tudományi Tanszéke): Nyelvrokonság és nemzeti tudat. A finnugor nyelvhasznítás hazai és külföldi forrásainak feltárása, feldolgozása.

Részt vevő kutatók, oktatók: Gombár Endre, Mándiné Velenyák Zsófia, Szij Enikő, Heverdléné Laborc Júlia, Szirmay-Kolos Margit, Várady Eszter, Velics Marianna. 1200 eFt

*Halász József* (MTA Állam- és Jogtudományi Intézete): Az állam és az állampolgár korunk szocialista társadalmában.

Részt vevő kutatók, oktatók: Baka András, Dezső Márta, Ficzer Lajosné, Rácz Attila, Rácz Lajos. 900 eFt

*Halász László* (MTA Pszichológiai Intézete): A szociális percepció és interakció megértése irodalomban.

Részt vevő kutatók, oktatók: László János, Siklái István, Pléh Csaba.

Közreműködő intézmény: ELTE Általános Pszichológiai Tanszéke. 400 eFt

*Hamza Gábor* (ELTE Állam- és Jogtudományi Kara): A latin-amerikai és az ibériai országok jogrendszereinek összehasonlító vizsgálata.

Részt vevő kutatók, oktatók: Sárándi Imre, Földi András, Szájer József, Hársfalvi Rezső, Ijjas József, Horváth Pál.

Közreműködő intézmény: ELTE Egyetemes Állam- és Jogtörténeti Tanszéke. 500 eFt

*Hanák Péter* (MTA Történettudományi Intézete): Széchenyi István teljes levelezésének kritikai kiadása.

Részt vevő kutató: Spira György. 750 eFt

*Hankiss Elemér* (MTA Szociológiai Kutatóintézete): Társadalom-gazdaság-értérend: kölcsönhatások és fejlődéspályák, 1945–1988.

Részt vevő kutatók, oktatók: Füstös László, Manchin Róbert, Bruszt László, Szakoleczai Árpád, Hegedűs József. 2000 eFt

*Harmathy Attila* (MTA Állam- és Jogtudományi Intézete): A gazdaság és társadalom jogi szabályozásának polgári jogi alapintézményei.

Részt vevő kutatók, oktatók: Eörsi Gyula, Lontai Endre, Németh Ágnes, Petrik Ferenc, Sárközy Tamás, Sólyom László, Takáts Péter. 1500 eFt

*Havas Katalin* (MTA Filozófiai Intézete): Tudományfilozófiai alap kutatások. (A tudományok metodológiája és logikája.)

Részt vevő kutatók, oktatók: Sós Vilmos, Békés Vera, Dajka Balázs, Rádi Péter, Laki János, Ferencz Sándor, Slemmer László, Benedek András, Forrai Gábor, Müller Antal, Fehér Márta, Hronszy Imre, Ujvári Márta, Lukács János, Solt Kornél, Hársing László, Andrassy György, Szécsényi Tibor.

Közreműködő intézmények: BME, Miskolci Nehézipari Műszaki Egyetem, Janus Pannonius Tudományegyetem, ELTE Bölcsész Kar. 500 eFt

*Hazai György* (MTA Nyelvtudományi Intézete): Hazánk török századaira vonatkozó oszmanisztikai forrástanulmányok és bibliográfiai munkálatok. 600 eFt

*Hazai György* (MTA Nyelvtudományi Intézete): Östörténeti lexikon.

Részt vevő kutatók, oktatók: Tőkei Ferenc, Székely György, Czeglédy Károly.

Közreműködő intézmény: Budapesti Történeti Múzeum. 300 eFt

*Herman József* (MTA Nyelvtudományi Intézete): A nyelvtörténet változásának elméleti kérdései, különös tekintettel a szociolingvisztikai és pszicholingvisztikai tényezőkre.

Részt vevő kutatók: Szépe György, Bakró-Nagy Marianne. 2900 eFt

*Hoch Róbert* (MTA Közgazdaságtudományi Intézete): Inflációs és antiinflációs politika.

Részt vevő kutatók, oktatók: Radnóti Éva, Antal Kálmánné. 2000 eFt

*Horler Miklós* (Országos Műemléki Felügyelőség): Magyarország építészeti kőredékeinek korpusza.

Részt vevő kutatók, oktatók: Koppány Tibor, Feld István, Lövei Pál, Székér György. 1550 eFt

*Horváth Iván* (Janus Pannonius Tudományegyetem Irodalomtudományi Tanszéke): Az 1600 előtti magyar vers történetének kutatása és megírása.

Közreműködő intézmények: JATE I. sz. Magyar Irodalomtörténeti Tanszéke, JATE Kalmár László Kibernetikai Laboratóriuma, MTA Irodalomtudományi Intézete, Centre de Poétique Comparée (I. NA. L. CO. Paris). 1900 eFt

*Horváth Zsuzsanna* (Janus Pannonius Tudományegyetem Civilisztikai Tanszéke): A földvédelem és a föld környezetvédelme.  
120 eFt

*Huszár Tibor* (ELTE Szociológiai Intézete és Továbbképző Központja): A magyar társadalom elitesortjainak (politikai, gazdasági, katonai, egyházi, értelmiségi) történetiszociológiai vizsgálata (1920–1949). Elitstruktúra és osztálystruktúra összefüggése.

Részt vevő kutatók, oktatók: Angelusz Róbert, Dávid János, Kovács I. Gábor, Márkusné Ihász Sarolta, Örkény Antal, Székelyi Mária, Ungár András, Ránki György, Vida István, Schmidt Mária, Lengyel György, Gergely Jenő, Sipos Péter, Orbán Sándor, Urbán Károly, Vargyai Gyula, Zeke Gyula, Rainer János, Szakály Sándor.

Közreműködő intézmények: MTA Történettudományi Intézete, MKKE Szociológia Tanszéke, ELTE Újkori és Legújabbkori Magyar Történeti Tanszéke, MSZMP KB Párttörténeti Intézete, ELTE Történelem Segédtudományai Tanszék, Fővárosi Levéltár.

4900 eFt

*Iglódi Endre* (KLTE Szláv Filológiai Intézete): Orosz, lengyel, horvát és bolgár kultúrtörténeti és kultúrokológiai alap kutatások.

Részt vevő kutatók, oktatók: Lökös István, Imre László, Jagusztin László, Hajnádý Zoltán, Karancsy László, Molnár István, Marosiné Pandur Júlia, Takács Lajos, Pilarsky Jiri, Tétényi Mária, Szvák Gyula, Szilárd Léna, Varga Mihály, Rév Mária, Zöldhelyi Zsuzsa, Székely Tiborné, Kun Miklós.

Közreműködő intézmények: KLTE Orosz Irodalmi Tanszéke, KLTE Lengyel Nyelvi és Irodalmi Tanszéke, ELTE Orosz Filológiai Tanszéke, KLTE II. sz. Magyar Irodalmi Tanszéke, KLTE Összehasonlító Irodalmi Tanszéke.

1000 eFt

*Ilyés Sándor* (ELTE Pszichológiai Intézete): A mozgás pszichofiziológiai alapfolyamatai.

Részt vevő kutatók, oktatók: Czigler István, Erdélyi Istvánné, Safir Erika, Bilédi Katalin, Tóth János.

Közreműködő intézmények: Bárczi Gusztáv Gyógypedagógiai Tanárképző Főiskola, OIE Klinikai Pszichológiai Kutató Laboratóriuma.

1000 eFt

*Inotai András* (MTA Világ gazdasági Kutatóintézete): Magyarország és az európai integrációs folyamatok, különös tekintettel közvetlen földrajzi környezetünkre.

Helyünk és jövőnk az európai és a világ gazdaságban.

Részt vevő kutatók, oktatók: Csaba László, Rácz Margit, Pártos Gyula, Tardos Károly, Mizsei Kálmán, Réti Tamás, Láng László, Kovács Annamária, Szegvári Iván, Salgó István, Botos Balázs, Krasznai Zoltán, Becsky György, Palánkai Tibor.

Közreműködő intézmények: Konjunk-túra- és Piackutató Intézet, MKKE Világ-gazdasági Tanszéke, MTA Ipargazdaságtani Kutatócsoportja, OT Tervgazdasági Intézete, MTA Közgazdaságtudományi Intézete.  
2000 eFt

*Imre Samu* (MTA Nyelvtudományi Intézete): Élőnyelvi vizsgálatok. (A mai magyar beszélt nyelv vizsgálata.)

Részt vevő kutatók, oktatók: Balogh Lajos, Kassai Ilona, Kontra Miklós, Szabóné Posgay Ildikó, Wachá Imre, Szabó Józsefné, Bicskei Dezsőné, Szabó József, Szabó Géza, Vörös Ottó, Molnár Zoltán, Andor József, Pesti János.

Közreműködő intézmények: JATE Bölcsészettudományi Kara, Szegedi Juhász Gyula Tanárképző Főiskola, Szombathelyi Berzsenyi Dániel Tanárképző Főiskola, Pécsi Janus Pannonius Tudományegyetem Tanárképző Kara.

3816 eFt

*Istvánfi Gyula* (BME Építészettörténeti és Elméleti Intézete): Agrár (nem városi) területek építéstechnikai helyzete és fejlődése Magyarországon a XVI. sz.-tól XIX. sz. közepéig. A vernakuláris építéstechnika korpusza.

Részt vevő kutatók, oktatók: Major Jenő, Horváth Alice.

Közreműködő intézmény: ELTE Általános Technika Tanszéke.

263 eFt

*Jeney Lajos* (Tervezésfejlesztési és Technikai Építészeti Intézet): Nevelési, közösségi intézményeink funkcionális elemzése (követelmények, teljesítőképesség, használhatóság).

Részt vevő kutatók, oktatók: Callmeyer Ferenc, Pethes Endre, Donkó Zsolt, Szabó Zserindné, Tapolczai Tiborné, Pócze Gábor, Földiák András.

Közreműködő intézmények: Országos Pedagógiai Intézet, Népművelési Intézet.  
800 eFt

*Sz. Jónás Ilona* (ELTE Középkori Egyetemes Történeti Tanszéke): A hatalom kérdése a középkori és kora újkorai politikai irodalomban.

Részt vevő kutatók, oktatók: Székely György, H. Balázs Éva, Kozma Béla, Klaniczay Gábor, Poór János, Kontler

László, Sággy Marianne, Nagy Balázs, Horváth Emőke.

100 eFt

*Jóri János* (Janus Pannonius Tudományegyetem Filozófiai és Tudományos Szociológia Tanszéke): A szekularizáció és a vallásosság alakulása szocialista társadalmunkban. (Vallásszociológiai-valláselméleti kutatások.)

Részt vevő kutatók, oktatók: Judi István, Kerékgyártó István, Andrássy György, Nagy Endre, Csébfalvi György, Lukács József, Horváth Pál, Gál Zoltán, Gecse Gusztáv, Somogyi János, Jóri Jánosné, Kovács Árpád.

Közreműködő intézmények: MTA Filozófiai Intézete, POTE Marxizmus—Leninizmus Intézete, PMMF Marxizmus—Leninizmus Intézete. 1000 eFt

*Juhász Antal* (Csongrádi Móra Ferenc Múzeum): Migráció és településtörténet a Duna—Tisza közén a 18. század elejétől a 20. század közepéig.

Részt vevő kutatók, oktatók: Szücs Judit, Bárkányi Ildikó, Fodor Ferenc, Bárh János, Bodor Géza, Sz. Kőrösi Ilona, Szabó Zoltán, Sztrinkó István.

Közreműködő intézmény: Bács-Kiskun megyei Múzeumok Igazgatósága. 300 eFt

*Juhász Gyula* (Országos Széchényi Könyvtár Magyarországtudó Csoportja): Nemzetiségpolitikai gondolkodás, jogalkotás és gyakorlat Magyarországon, valamint Közép- és Kelet-Európában — tekintettel a nemzetközi erőviszonyok változásaira.

Részt vevő kutatók, oktatók: Romsics Ignác, Joó Rudolf, Tóth Pál Péter, Barabás Béla, Balla Gyula, Szücs Jenő, Benecédi László, Szász Zoltán, Hóvári János, Bácskai Vera, Miskolczy Ambrus, Kovács Győző, Ághné Ring Éva, Rév István, Benedek Gábor.

Közreműködő intézmények: MTA Történettudományi Intézete, MTA Közép- és Kelet-Európai Kutatási Központja. 2100 eFt

*Kajtár István* (Janus Pannonius Tudományegyetem Állam- és Jogtörténeti Tanszéke): A magyar burzsoá államgépezet és jogrendszer kialakulásának vizsgálata az osztrák hatások tükrében. Erőszakos jog-export — dualista továbbélés. 100 eFt

*Kákossy László* (ELTE Egyiptológiai Tanszéke): A thébai magyar ásatás (Dzshutimesz sírja).

Részt vevő kutatók, oktatók: Gaál Ernő, Bács Tamás, Fábián Zoltán, Egyed Endre, Kiszely István.

Közreműködő intézmények: Szépművészeti Múzeum, MTA Régészeti Intézete.

600 eFt

*Kalicz Nándor* (MTA Régészeti Intézete): A magyar—szovjet régészeti együttműködés keretében 1977—82 között Berettyóújfalun—Herpályon végzett ásatások komplex monográfiában történő feldolgozása, kiadása.

Részt vevő kutatók, oktatók: Bükönyi Sándor, Raczky Pál, Sz. Máthé Márta, Bácskay Erzsébet, T. Bíró Katalin, Kardos József.

Közreműködő intézmények: ELTE Régészeti Tanszéke, Déri Múzeum. 400 eFt

*Kállay István* (ELTE): Újkori diplomatika. A magyar közigazgatás oklevéltana I. 1526—1848.

Részt vevő kutatók, oktatók: Bertényi Iván, Vargyai Gyula, Révész Tamás Mihály, Máthé Gábor, Farkas Gábor.

Közreműködő intézmények: ELTE Magyar Állam- és Jogtörténeti Tanszéke, Államigazgatási Főiskola Jogi Tanszéke, Fejér megyei Levéltár. 450 eFt

*Kardos József* (ELTE): A történelmi társadalomtudományi képzés értékközvetítő és személyiségfejlesztő szerepe.

Részt vevő kutatók, oktatók: Balázs Györgyné, Szabolcs Ottó, Hunyady György, Hoffmann Tamás, Gallay Katalin, Samu Mihály.

Közreműködő intézmények: ELTE Társadalom- és Nevelépszociológiai Tanszéke, Néprajzi Múzeum, ELTE Állam- és Jogelméleti Tanszéke. 700 eFt

*Karmos György* (MTA Pszichológiai Intézete): A megismerési folyamatokat kísérő pszichofiziológiai változások — eseményfüggő agyi potenciálok — vizsgálata.

Részt vevő kutatók, oktatók: Molnár Márk, Csépe Valéria, Winkler István, Benecze József, Lénárd László, Háhn Zoltán, Karádi Zoltán, Péceli Gábor, Horváth Gábor, Papp Zoltán.

Közreműködő intézmények: POTE Élettani Intézete, MTA Ideglettani Kutatócsoportja, BME Műszer és Méréstechnikai Tanszéke. 1800 eFt

*Kárpáti János* (Liszt Ferenc Zeneművészeti Főiskola): A zenei mítoszok jelentésének, funkciójának és továbbélésének vizsgálata az ázsiai kultúrában. 350 eFt

*Katona Tamás* (Állami Népegygyilvántartó Hivatal): A társadalomtudományok

és a közigazgatás fejlesztését megalapozó komplex információs rendszer kialakítása a népszámlálás, a népmozgalmi statisztika és a népességnylvántartás integrált információs rendszere alapján.

Részt vevő kutatók, oktatók: Klinger András, Kepecs József, Kovács József, Matoricz Anna, Kilényi Géza.

Közreműködő intézmények: KSH Népesedéstatistikai Főosztálya, ELTE Statisztikai Tanszéke, Állami Bér- és Munkaügyi Hivatal Információs Központja, MTA Államtudományi Kutatások Programirodája.

2900 eFt

*Kelemen János* (MTA Filozófiai Intézete): A társadalomtudományok ismeretelméleti és metodológiai kérdései.

Részt vevő kutatók, oktatók: Benedek András, Dajka Balázs, Erdélyi Ágnes, Rózsahegyi Edit, Makai Mária, Kelemen János, Weszely Anna, Némédi Dénes, Orthunayr Imre.

Közreműködő intézmény: ELTE Filozófia II. Tanszéke.

2000 eFt

*Kemenes Béla* (JATE Polgári Jogi Tanszéke): A fogyasztóvédelem gazdasági, társadalmi és jogi kérdései.

Részt vevő kutatók, oktatók: Bérczi Imre, Besenyei Lajos, Simics Zsuzsanna, Varga Péter.

200 eFt

*Keserű Bálint* (JATE I. sz. Magyar Irodalomtörténeti Tanszéke): A 16–18. századi Magyarországértelmesítő és írói adatbankja.

Részt vevő kutatók, oktatók: Bujtás László, Font Zsuzsanna, Monok István.

Közreműködő intézmények: JATE Kalmár László Kibernetikai Laboratóriuma, JATE Központi Könyvtára, Országos Széchényi Könyvtár.

1000 eFt

*Kiefer Ferenc* (MTA Nyelvtudományi Intézete): Strukturális magyar nyelvtani kutatások.

Részt vevő kutatók, oktatók: Bánréti Zoltán, Komlósy András, Szabolcsi Anna.

1500 eFt

*Kilényi Géza* (MTA Államtudományi Kutatások Programirodája): Az állam és alkotmány; az államszervezet fejlesztésének tudományos megalapozása.

Részt vevő kutatók, oktatók: Kálmán György, Kertész István, Trócsányi László, Sárközy Tamás, Verebélyi Imre, Wiener György, Tamás András, Péteri Zoltán, Lamm Vanda.

Közreműködő intézmények: MTA Állam- és Jogtudományi Intézete, Államigazgatási Szervezési Intézet, Miniszterter-

nács Titkársága, Igazságügyi Minisztérium, JATE Állam- és Jogtudományi Kara tanszékei, NME Állam- és Jogtudományi Kara tanszékei, MTA Szociológiai Kutatóintézete, PM Pénzügykutatási Intézet, ELTE Állam- és Jogtudományi Kara tanszékei, MKKE tanszékei, JPTE Állam- és Jogtudományi Kara tanszékei, Államigazgatási Főiskola, Belügyminisztérium, Külügyminisztérium, MTA Regionális Kutatások Központja, Legfőbb Ügyészség, Legfelsőbb Bíróság, Országos Kriminálisztikai és Kriminológiai Intézet.

5400 eFt

*Kiss György* (BME Tanárképző és Pedagógia Intézete): Pszichológiai törekvések és irányzatok a magyar szellemi életben 1900 és 1945 között.

Részt vevő kutatók, oktatók: Erős Ferenc.

200 eFt

*N. Kiss István Gordon* (MTA TTKB-a mellett működő Mértéktörténeti Albizottság): I. A magyarországi mértéktörténeti kutatás eredményeinek felmérése; vonatkozó bibliográfia és szakszótár készítése. II. A tárgyi metrológiai emlékek (múzeumi anyag) számbavétele és tudományos feldolgozása. III. A feltáratlan metrológiai anyag (levéltárak) felkutatásának megindítása. IV. A kutatási módszereket és az eredményeket összegező tanulmánykötet kiadása.

Részt vevő kutatók, oktatók: Pataki György, Vámos Éva.

350 eFt

*Kocztur Gizella* (ELTE Angol Tanszéke): Az angol irodalom magyarországi fogadtatása 1772–1985. (Anglisztikai Repertórium.)

Részt vevő kutatók, oktatók: Perényi Erzsébet, Péter Ágnes, Takács Ferenc, Szalay Krisztina, Zombory Erzsébet.

300 eFt

*Korinek László* (Janus Pannonius Tudományegyetem Közgazdaságtudományi Kara): A bűnözés struktúrája Pécsen.

Részt vevő kutatók, oktatók: Herman Sándor, Bártfai Imre.

Közreműködő intézmény: Pécsi Pollack Mihály Műszaki Főiskola Matematikai Intézete.

200 eFt

*Kornai János* (MTA Közgazdaságtudományi Intézete): Hol tart Magyarország a hiánygazdaság felszámolásában?

Részt vevő kutatók, oktatók: Kapitány Zsuzsa, Lackó Mária, Simonovits András.

2900 eFt

*Kosáry Domokos* (MTA Történettudományi Intéze): Bevezetés Magyarország történetének forrásaiba és irodalmába.

Részt vevő kutatók, oktatók: Szakály Ferenc, Soós István.

Közreműködő intézmények: ELTE Bölcsészettudományi Kar, Pest megyei Levéltár.

900 eFt

*Kovács István* (JATE Államjogi Tanszéke): A szocialista és tőkés alkotmányfejlődés összehasonlító vizsgálata.

Részt vevő kutatók, oktatók: Tóth Károly, Kiss Barnabás, Hegedüs Éva.

Közreműködő intézmények: Odesszai Egyetem Jogi Karának Államjogi Tanszéke, Lipcsei Egyetem Jogi Karának Államjogi Tanszéke, Milánói Egyetem Jogi Karának Államjogi Tanszéke, Göttingeni Egyetem Jogi Karának Alkotmányjogi Tanszéke, Újvidéki Egyetem Jogi Karának Alkotmányjogi Tanszéke.

970 eFt

*Kovács János* (MTA Közgazdaságtudományi Intézete): A tervezés helye és szerepe a társadalom- és gazdaságfejlesztési stratégiák kialakításában. (Komparatív tervezésmélet.)

Részt vevő kutatók, oktatók: Virág Ildikó, Tarján Tamás, Tényi György, Molnár György, László Péter, Rozsnyói Pál.

2000 eFt

*Kovács Sándor Iván* (ELTE Régi Magyar Irodalomtörténeti Tanszéke): Zrínyi-kutatások, különös tekintettel Zrínyi megítélésére, egykorú európai dokumentumainak feltárására.

400 eFt

*Kovács Tibor* (Magyar Nemzeti Múzeum): A Magyar Nemzeti Múzeum gyűjteményi katalógusai.

Részt vevő kutatók, oktatók: Bezeczky Tamás, Garam Éva, Gát Eszter, Kolba Judit, Körmöczy Katalin, Lovag Zsuzsa, Németh Annamária, Rosonczy Ildikó, Temesváry Ferenc, Tóth Endre.

1000 eFt

*Kovács Tibor* (Magyar Nemzeti Múzeum): Régészeti leletek elemzése és nyilvántartása számítógéppel.

Részt vevő kutatók, oktatók: Bezeczky Tamás, Gedai István, Kemenczei Tibor, Kovács Tibor, Oravecz Hargita, Patay Pál, Mócsy András, Marton Erzsébet, Laszlovsky József, Redő Ferenc, Jankovitch Dénes, Bartosiewicz László.

Közreműködő intézmények: MTA Régészeti Intézete, ELTE Régészeti Tanszéke.

2700 eFt

*Kovács Zoltán* (MTA Pszichológiai Intézete): Az egyéni és csoportdöntések folyamatjellemezőinek összehasonlító kutatása.

Részt vevő kutatók, oktatók: Engländer Tibor, Farkas András, Bruck Gábor, Da-

róczy Zoltán, Losonczy László, Páles Zsolt, Kovács János.

Közreműködő intézmények: KLTE Matematikai Intézete, KLTE Pszichológiai Intézete.

500 eFt

*Kovács Imre* (Társadalomkutatási Informatikai Társulás): Statisztikai kiadványok adatainak számítógépes feldolgozása és másodelemzése.

Részt vevő kutatók, oktatók: Nemeskéri István, Rudas Tamás.

Közreműködő intézmények: MSZMP KB Társadalomtudományi Intézete, ELTE Szociológiai Intézete és Továbbképző Központja.

1000 eFt

*Kozma Ferenc* (MSZMP Politikai Főiskolája): Technológia transzfer-tőkeáramlás-világpiaci viszonyok: a termelés nemzetköziesedése és a magyar népgazdaság világgazdasági lehetőségei az 1985–2000. közötti időszakban.

Részt vevő kutatók, oktatók: Csáki György, Benke Istvánné, Zádor Márta.

750 eFt

*Kriza Ildikó* (MTA Néprajzi Kutatócsoportja): Az életmód és a tradicionális kultúra változása Magyarországon a 19–20. században.

Részt vevő kutatók, oktatók: Andrásfalvy Bertalan, Égető Melinda, Füzes Endre, Kisbán Eszter, Kiss Mária, Pócs Éva, Pogány Mária, Selmeczi Kovács Attila, Fülemlé Agnes, Morvay Judit, Nagy Ilona, Niedermüller Péter, Szemerkenyi Agnes, Tátrai Zsuzsanna, Tomisa Ilona, Pilep Antal, Hála József, Ikvai Nándor, Cs. Katona Edit, Kapros Márta, Kocsis Gyula, Kücsán József, Nagy Varga Vera, Őrsi Julianna, Stefany Judit, Paládi-Kovács Attila, Voigt Vilmos, Kósa László, Domonkos Ottó, Bodó Sándor, Barna Gábor, Bartha Elek, Balázs Géza, Bellon Tibor, Szilágyi Miklós, Gergely András.

Közreműködő intézmények: ELTE Társgyi Néprajzi Tanszéke, ELTE Folklor Tanszéke, ELTE Művelődéstörténeti Tanszéke, múzeumok.

2900 eFt

*Kulcsár Zsuzsanna* (ELTE Pszichológiai Intézete): Az egészséges és kóros személyiség alakulása: az önkontroll és a szenzoros szűrés biológiai tényezői gyermekkori és fiatalkori viselkedés-zavarokban.

Részt vevő kutatók, oktatók: Varga Izabella, Komlósi Annamária, Nagy János, Rónai András, Halmai Károly, Frecska Ede, Kutor László, Verseghe Anna, Szalay János, Grád András, Tóth Daru Péter, László Gyuláné.

Közreműködő intézmények: MM 2. sz. Fiú Nevelőintézete, KKVMF Matematikai és Számítástechnikai Intézete, Országos Ideg- és Elmegyógyászati Intézet, Országos Oryosi Rehabilitációs Intézet, Központi Állami Kórház, Szolnoki Hetényi Géza megyei Kórház.

1500 eFt

*Kulin Katalin* (ELTE Spanyol Tanszéke): Funkcióváltások a modern latin-amerikai regényben.

Részt vevő kutatók, oktatók: Faluba Kálmán Tivadar, Maróthyne Haraszi Zsuzsa, Scholz László, Morvay Károly, Rojansné Marth Hildegard.

Közreműködő intézmény: MTA Könyvtára.

700 eFt

*Kupcsik József* (MKKE Statisztikai Tanszéke): A gazdasági elemzést, tervezést és irányítást elősegítő korszerű statisztikai módszerek kutatása és fejlesztése.

Részt vevő kutatók, oktatók: Besenyei Lajos, Iványi Tamás, Kerékgyártó Györgyné, Köves Pál, Melega Tiborné, Mundruczó György, Ollé Lajos, Párniczky Gábor, Vitá László.

1200 eFt

*Kürti Istvánné* (MTA Pszichológiai Intézete): A tehetség és a kiemelkedő képesség lényege, megnyilvánulási formái, azonosításának elméleti és metodológiai problémái.

Részt vevő kutatók, oktatók: Danes István, Gefferth Éva, Hereskovits Mária, Klein Sándor, Porkolábné Balogh Katalin, Ritoók Pálné.

Közreműködő intézmények: Juhász Gyula Tanárképző Főiskola, ELTE Pszichológiai Intézet Pályaszocializációs és Munkapszichológiai Intézeti Szakcsoportja, ELTE Pszichológiai Intézet Társadalom és Nevelépszichológiai Tanszéke.

500 eFt

*Lendvai Ferenc* (ELTE Filozófia II. Tanszék): Etika-történet és egy marxista etika lehetőségei.

Részt vevő kutatók, oktatók: Ancsel Éva, Tengelyi László, Nagy László, Szilágyi Imre, Kelemen János, Baktay Miklós, Miklós Tamás, Neumer Katalin, Horváth Pál, Áron László, Márkus Péter, Boros Gábor.

Közreműködő intézmények: ELTE Filozófiatörténeti Tanszéke, ELTE Politikai Gazdaságtan Tanszéke.

335 eFt

*Lick József* (MSZMP Politikai Főiskolája): Az érdek- és értéktudat kialakulása és összefüggései a szocializáció folyamatában.

Részt vevő kutatók, oktatók: Török Gábor, Vajdai Teréz.

1200 eFt

*Lőrincz Lajos* (MTA Állam- és Jogtudományi Intézete): Modernizáció és reform a közigazgatásban.

Részt vevő kutatók, oktatók: Ferenczy Endre, Szamel Katalin, Papp Judit, Lövétei István, Takács Albert.

Közreműködő intézmény: Államigazgatási Főiskola.

600 eFt

*Lukács József* (MTA Filozófiai Intézete): Marxizmus és valláskritika.

Részt vevő kutatók, oktatók: Gál Zoltán, Gecse Gusztáv, Hársing László, Horváth Pál, Turgonyi Zoltán, Kónya István, Poór József, Földesi Tamás, Lendvai Ferenc.

Közreműködő intézmények: ELTE Bölcsészettudományi Kara, ELTE Állam- és Jogtudományi Kara, Debreceni Agrártudományi Egyetem Marxizmus—Leninizmus Tanszéke, KLTE Filozófia Tanszéke.

1500 eFt

*Madarász Tibor* (ELTE Állam- és Jogtudományi Kara): A jogi felelősség- és szankciórendszer fejlesztésének elméleti alapjai.

Részt vevő kutatók, oktatók: Samu Mihály, Boros László, Cs. Kiss Lajos, Gruber B. Attila, Karácsony András, Paczolay Péter, Szilágyi Péter, Volezer Árpád, Hamza Gábor, Földi András, Szájer József, Horváth Pál, Révész Tamás, Mezey Barna, Schmidt Péter, Kukorelli István, Bajáki Veronika, Fűrész Klára, Szalay Péter, Szalai Éva, Fazekas Marianna, Borbíró István, Nagy Marianna, Nagy Tibor, Földes Gábor, Bodnár Zoltán, Ficzere Lajos, Györgyi Kálmán, Molnár József, Kutrucz Katalin, Margitán Éva, Polt Péter, Bárd Károly, Erdei Árpád, Kabódi Csaba, Lenkovics Barna, Mihalik Péter, Székely László, Solyom László, Hágelmayer Istvánné, Funtig Zoltán, Ádám Lóránt, Czuglerné Ivány Judit, Domé Györgyné, Süveges Márta, Molnár István, Hársfalvi Rezső, Vass János, Kurucz Mihály, Németh János, Somlai Zsuzsanna, Szentirmay Gyula.

6900 eFt

*Mádl Antal* (ELTE Német Tanszéke): Európai és európai nyelvű irodalmak és azok érintkezései a magyar irodalommal.

Közreműködő intézmények: ELTE modern filológiai tanszékek.

2400 eFt

*Mádl Ferenc* (ELTE Állam- és Jogtudományi Kara): A nemzetközi gazdasági kapcsolatok jogi alapintézményei a világ-gazdasági folyamatok változásában.



Részt vevő kutatók, oktatók: Vékás Lajos, Bán Chrysta, Faludi Gábor, Király Miklós.

800 eFt

**Makó Csaba** (MTA Szociológiai Kutató-intézet): A gazdasági szervezetek hatékony működését, adaptációs készségét meghatározó környezeti feltételek.

Részt vevő kutatók, oktatók: Bélley László, Rozgonyi Tamás.

1000 eFt

**Maróthy János** (MTA Zenetudományi Intézete): „Kísérleti zenetudomány”. Az alkotói és előadói gyakorlat problémáival szoros kapcsolatot tartó, a hangszintézis, hanganalízis, a számítástechnika és pszichoakusztika lehetőségeit hasznosító, interdiszciplináris kutatásokat magában foglaló kísérleti zenetudomány működési feltételeinek megalapozása.

Részt vevő kutatók, oktatók: Prószéky Gábor, Grabócz Márta, Sztanó Pál, Szemere Anna, Keuler Jenő, Virág Anna.

Közreműködő intézmény: Kőbányai Gyógyszerárugyár.

2400 eFt

**Márton Géza** (Közlekedéstudományi Intézet): A közlekedési infrastruktúra és egyes elemei fenntartásának, fejlesztésének népgazdasági szintű hatékonysága.

Részt vevő kutatók, oktatók: ifj. Gáspár László, Rometné Orosz Júlia, Csikós Mihály, Hok Katalin, Szabó Mária, Belucz Tamás.

1000 eFt

**Mészáros István** (KLTE Pszichológiai Intézet Általános Pszichológiai Tanszéke): A hipnózis objektív pszichofiziológiai és pszichológiai kísérőjelenségeinek vizsgálata.

Részt vevő kutatók, oktatók: Szabó Csaba, Pető Csilla, Molnár László.

Közreműködő intézmény: DOTE Ideg- és Elmeegógyászati Klinikája.

1800 eFt

**Mikola Tibor** (JATE Finnugor Tanszék): Szamojéd nyelvi adatbank.

Részt vevő kutatók, oktatók: Janurik Tamás, Hajdu Péter.

Közreműködő intézmény: ELTE Finnugor Tanszéke.

500 eFt

**Mócsy András** (ELTE Régészeti Tanszéke): Az ELTE Régészeti Tanszékének őskori, római kori és középkori ásatásai és azok tudományos feldolgozása.

Részt vevő kutatók, oktatók: Bóna István, Kubinyi András, Lányi Vera, Vékony Gábor, Raczký Pál, Laszlovsky József, Redő Ferenc, Gabler Dénes, Bezecký Tamás, Oravecz Hargita, Siklódi Csilla.

Közreműködő intézmények: MTA Régészeti Intézete, Magyar Nemzeti Múzeum, Szolnok megyei Múzeumok Igazgatósága, Zala megyei Múzeumok Igazgatósága.

2700 eFt

**Mollay Károly** (ELTE Német Tanszéke): Magyarországi korai újfelnémet szótár (1350–1686) (Wörterbuch des Frühneuhochdeutschen in Ungarn).

Részt vevő kutatók, oktatók: Szalai Lajos, Paul Rainer, Ágel Vilmos.

1064 eFt

**Nagy Aladár** (Miskolci Nehézipari Műszaki Egyetem): A vállalkozás és a műszaki fejlesztés új lehetőségei nagyvállalatnál.

Részt vevő kutatók, oktatók: Tóthné Sikora Gizella, Wiedemann Rainerné, Szmola Imréné, Tolnai Lajos.

Közreműködő intézmény: Lenin Kohászati Művek.

150 eFt

**Nagy András** (MTA Közgazdaságtudományi Intézete): A külgazdasági szabályozás stratégiája.

Részt vevő kutatók, oktatók: Makaruk Ludwik, Fazsády Júlia, Pete Péter, Suba Imréné.

1200 eFt

**Nagy Ferenc Zoltán** (JATE Büntetőjogi és Büntető Eljárásjogi Tanszéke): A szabadságvesztés-büntetés és szurrogátumai (különös tekintettel a rövid tartamú szabadságvesztésre).

Részt vevő kutatók, oktatók: Lakó Ibolya, Annusné Cserháti Ágota Andrea.

250 eFt

**Nagy Sándor** (MSZMP Budapesti Biztonság Oktatási Igazgatósága): A vállalatok, ezen belül a nagyvállalatok irányítása az indirekt típusú gazdaságirányítási rendszerben.

Részt vevő kutatók, oktatók: Fukász György, Kovács Ferenecé, Bernhardt Péter, Sas Éva, Sallai Gyula, Hajdu József, Balogh Géza.

800 eFt

**Niederhauser Emil** (MTA Történettudományi Intézete): A magyar történeti bibliográfia 1867–1945. A magyar történettudomány évi bibliográfiája.

Részt vevő kutatók, oktatók: Várady Géza.

350 eFt

**Nyíri Kristóf** (ELTE Filozófiatörténeti Tanszéke): Eszme és valóság.

Részt vevő kutatók, oktatók: Áron László, Faragó Szabó István, Fehér István, Seress Attila, Steiger Kornél, Tütő László, Harsányi Ottilia, Balogh István, Frank Tibor, Gergely András, Hunyady György,

Kelemen János, Lakatos László, Munkácsy Gyula, Orthmayr Imre.

Közreműködő intézmények: MSZMP KB Társadalomtudományi Intézete, Művelődési Minisztérium, ELTE Társadalom- és Nevelépszichológiai Tanszéke, ELTE Újkori Magyar Történeti Tanszéke, ELTE Filozófia II. Tanszéke, ELTE Filozófia Oktatási Továbbképző és Információs Központja.

1500 eFt

*Nyomárkay István* (ELTE Szláv Tanszéke): A magyarországi szláv kézíratos nyelvemlékek feldolgozása. A magyarországi szláv nyelvtudomány bibliográfiája a kezdetektől 1980-ig.

Részt vevő kutatók, oktatók: Gregor Ferenc, Zoltán András, Hollós Attila, Katus Elvira.

Közreműködő intézmény: ELTE Orosz Tanszéke.

2200 eFt

*Nyul Emil* (MSZMP Politikai Főiskola Gazdaságpolitikai Tanszéke): Az MSZMP szerepe a gazdaságban.

Részt vevő kutatók, oktatók: Bethlendi László, Bodnár Lajosné, Gyenis János, Hauk Béla, Juhász Anna, Kozma Ferenc, Laczó Ferenc, Naményi Sándor, Szelecki György, Perczel György, Szigeti Ernő, Wirth Gyula, Takács József, Romány Pál, Dányi Pál, Farkasdi Sándor, Sándorné Szennyessy Judit, Deák János.

Közreműködő intézmények: MSZMP KB Gazdaságpolitikai Osztálya, MSZMP Bács-Kiskun megyei Bizottsága, MSZMP Baranya megyei Bizottsága, MSZMP Komárom megyei Bizottság Oktatási Igazgatósága, Kereskedelmi és Vendéglátóipari Főiskola.

2900 eFt

*Oláh Attila* (ELTE Pszichológiai Intézete): Az éntudatosság szerepének vizsgálata a szorongás és a düh leküzdésében, valamint a szorongás és a düh adaptív kontrollálási lehetőségeinek elemzése a szív- és érrendszeri zavarok megelőzése szempontjából.

400 eFt

*Orbán Sándor* (MSZMP KB Párttörténeti Intézete): Magyarország agrártörténete három kötetben.

Részt vevő kutatók, oktatók: Varga János, Für Lajos, Pintér János, Fehér György.

Közreműködő intézmények: Országos Levéltár, Mezőgazdasági Múzeum.

300 eFt

*Orosz István* (KLTE): A hagyományos mezőgazdaság felbomlásának kérdései Nyugat- és Közép-Európában.

Részt vevő kutatók, oktatók: Barta János, Kovács Ágnes, Papp Imre.

300 eFt

*Pataki Ferenc* (MTA Pszichológiai Intézete): Kognitív szerkezetek és folyamatok a társas-társadalmi viselkedés szabályozásában.

Részt vevő kutatók, oktatók: László János, Váriné Szilágyi Ibolya, Halász László, Siklaki István, Zöld Bálint.

1300 eFt

*Palánkai Tibor* (MKKE Világgazdasági Tanszéke): A világgazdaság fejlődésének általános problémái.

Részt vevő kutatók, oktatók: Gyenge Zoltán, Kollár Zoltán, Nyilas József, Surányi Sándor, Rostoványi Zsolt, Gál Péter, Katona Emil, Gelényi Csaba, Blahó András, Petrasovits Anna, Kiss Balázs, Magas István, Garai Katalin, Tóth Ferenc, Simai Mihály, Szentes Tamás, Dobozi István.

Közreműködő intézmény: MKKE Politikai Gazdaságtan Tanszéke.

800 eFt

*Pécsi Kálmán* (MTA Világgazdasági Kutatóintézete): A szovjet gazdaság fejlődési perspektívái, közép- és hosszú távon és a magyar—szovjet gazdasági kapcsolatok jövője.

Részt vevő kutatók, oktatók: Kiss Károly, Nyíri Károly, Hunya Gábor, Mizsei Kálmán, Pataki István, Réti Tamás, Kőrösi István, Mádi István.

1400 eFt

*Peschka Vilmos* (MTA Állam- és Jogtudományi Intézete): A modernizáció jogi eszközrendszerének elméleti alapkérdései, különös tekintettel a jogalkotásra és jogalkalmazásra.

Részt vevő kutatók, oktatók: Eörsi Gyula, Szabó Imre, Péteri Zoltán, Petrik Ferenc, Sárközy Tamás, Varga Csaba, Sajó András, Lamm Vanda, Bragyova András, Solyom László.

1000 eFt

*Péter László* (MTA Irodalomtudományi Intézete): Magyar Irodalmi Lexikon.

Részt vevő kutatók, oktatók: Klaniczay Tibor, Bodnár György, R. Takács Olga.

Közreműködő intézmények: Somogyi Könyvtár, Magyar Irodalomtörténeti Társaság.

2150 eFt

*Pirityi Ottó* (Szakszervezetek Elméleti Kutatóintézete): A funkcionális érdekek egyeztetésének belső mechanizmusa.

Részt vevő kutatók, oktatók: Tóth Antal, Szabó Irén.

1000 eFt

*Polányi Imre* (Janus Pannonius Tudományegyetem Történeti Nemzetiségi Intézet Történettudományi Tanszéke): Nemzeti—nemzetiségi tudat — önismeret; ma-

gyarság és a nemzetiségek — együttélés és kölcsönhatások; magyarság és a szomszéd népek, Európa magyarságképe — a magyarság Európa-képe.

Részt vevő kutatók, oktatók: Aknai Tamás, Szende Béla, Barics Ernő, Wild Katalin, Prodán Ágnes, Majoros István, Vonyó József, Frankovics György, Knipf Erzsébet, Tilkovszky Loránt, Katus László, Szűts Emil, Majdán János, Meláth Ferenc, Fülel-Szántó Endre, Nádas Erika, Lantosné Imre Mária, Begovác Rózsa, Ádám Antalné, Filipovity Klára, Szabolcs Ottó, Szarka László, Lipcsei Ildikó, Vuics Tibor, Auber Antal, Szita László, Tóth István.

Közreműködő intézmények: MTA Történettudományi Intézete, MTA Regionális Kutatási Központja, JPTE Nyelvi és Közműn. Intézete, JPTE Egyetemi Könyvtára, JP Múzeum, JPTE Földrajzi Tanszéke, JPTE Marxizmus-Leninizmus Tanszéke, JPTE Szociológiai Tanszéke, JGyTF Román Nemzetiségi Tanszéke, JGyTF Szlovák Nemzetiségi Tanszéke.

800 eFt

*Pólay Elemér* (JATE Állam- és Jogtudományi Kara): A római jogász gondolkodás metodikájának fejlődése, különös tekintettel a római jog felelősségi rendszerének, valamint a személyiség polgári jogi védelmének alakulására, s e magánjogi jogterületeknek a mai magyar polgári jog struktúrájára való hatására.

Részt vevő kutatók, oktatók: Molnár Imre, Jakab Éva.

300 eFt

*Popper Péter* (SOTE Orvopszichológiai Oktatási Csoportja): Szelektív módszer az orvosi pályára való személyes alkalmazhatóság-alkalmasság pszichológiai vizsgálatára.

Részt vevő kutatók, oktatók: Péter Ágnes, Varga Zoltán, Pintér Anna, Glauber Anna, Lajti Rudolf, Feuer Mária.

500 eFt

*Pölöskei Ferenc* (ELTE Új- és Legújabbkori Magyar Történeti Tanszéke): Az ipar fejlődése, a munkásosztály élet- és munkakörülményei a két világháború között.

Részt vevő kutatók, oktatók: Gergely Jenő, Kardos József, Szűcs Gábor, Dávid János, Sárkány Mihály, Ránki György, Lackó Miklós, Szabó Miklós, Gyáni Gábor, Varga László, Szántó Ferenc, Sipos Péter.

Közreműködő intézmények: MTA Történettudományi Intézete, MSZMP KB Párttörténeti Intézete, MTA Néprajzi Kutatócsoportja, ELTE Szociológiai Intézete, Néprajzi Múzeum.

900 eFt

*Rácz Fodor Benő* (Juhász Gyula Tanárképző Főiskola): Általános iskolai tan-

tárgyra (kémia) orientált tantárgypszichológia alapvető törvényszerűségeinek kísérleti úton történő feltárása és rendszerbe foglalása.

Részt vevő kutatók, oktatók: Kürti Jarmila, Duró Lajos, Deák László, Vas Zoltán, Péntek Lászlóné, Kesztyűsné Lakatos Katalin.

Közreműködő intézmények: JATE Pszichológiai Tanszéke, JATE Kalmár László Kibernetikai Laboratóriuma, JATE „Ságvári Endre” Gyakorló Általános Iskola, MTA Pszichológiai Intézete, Juhász Gyula Tanárképző Főiskola Kémia Tanszéke, Juhász Gyula Tanárképző Főiskola 2. sz. Gyakorló Általános Iskolája.

1000 eFt

*Ránki György* (MTA Történettudományi Intézete): Az újkori magyar társadalom története.

Részt vevő kutatók, oktatók: Vörös Károly, Hajdú Tibor, Lackó Miklós, L. Nagy Zsuzsa, Hanák Péter, Vikol Katalin, Kovács Mária, Vida István, Szakály Sándor.

Közreműködő intézmény: Hadtörténeti Intézet.

1500 eFt

*Ranschburg Jenő* (MTA Pszichológiai Intézete): A gyermek optimális fejlődésének feltételei a családban.

Részt vevő kutatók, oktatók: Sugárné Kádár Júlia, Szegal Borisz, Elkán György, Papp Ferenc, Rónáné Falus Júlia.

Közreműködő intézmények: Tatabányai Városi Tanács VB Egészségügyi Osztálya, Heim Pál Gyermekkorház.

400 eFt

*Redő Ferenc* (MTA Régészeti Intézete): Pannonia, Illyrium és Észak-Itália kapcsolatai az őskortól a kora középkorig. Mikroregionális kutatások a Dunántúlon.

Részt vevő kutatók, oktatók: Szőke Béla Miklós, Bánffy Eszter, Ködmönné Bondár Mária, Kvassay Judit, Mócsy András, Vándor László, Horváth László.

Közreműködő intézmények: ELTE Régészeti Tanszéke, Zala megyei Múzeumok Igazgatósága.

2500 eFt

*Révész Gábor* (MTA Közgazdaságtudományi Intézete): A munkaerő-potenciál hatékony hasznosulásának lehetőségei és feltételei Magyarországon.

Részt vevő kutatók, oktatók: Fazekas Károly, Kertesi Gábor, Koltay Jenő, Köllő János.

1800 eFt

*Révész Tamás* (ELTE Magyar Jogtörténeti Tanszéke): A burzsoá jogintézmények fejlesztési kísérletei és a jog modernizációja

a XIX–XX. században. (Az állam funkcióváltozásai Magyarországon a XIX–XX. században.)

Részt vevő kutatók, oktatók: Máthé Gábor, Mezey Barna, Bellér Judit, Pomogyi László, Rácz Lajos, Kállay István, Horváth Pál, Nagyné Szegvári Katalin, Máthé Gábor.

Közreműködő intézmények: ELTE Segédtudományi Tanszéke, Államigazgatási Főiskola Jogi Tanszéke.

800 eFt

*Román Zoltán* (MTA Ipargazdaságtani Kutatócsoportja): Minőség, termelékenység, versenyképesség: összefüggésük, értelmezésük és érvényesítésük a magyar gazdaságban.

Részt vevő kutatók, oktatók: Parányi György, Hoványi Gábor, Berkó Lilli, Csernenszky László, Kiefer Márta, Viszt Erzsébet, Sárdy Péterné, Gidai Erzsébet, Dévai Katalin, Lóránt Károly, Thoma László, Boross Zoltán, Kocsis József, Szabó Gábor Csaba, Németh István, Nyitrai Ferencné, Nyers József, Harsányi László, Kistótf Imre.

Közreműködő intézmények: MSZMP KB Társadalomtudományi Intézete, BME Ipari Üzemgazdaságtan Tanszéke, Központi Statisztikai Hivatal.

3900 eFt

*Ruszoly József* (Nehézipari Műszaki Egyetem Jogtörténeti és Jogelméleti Tanszéke): Választójogi reformtörvények Magyarországon az 1874:XXXIII. tc. megalkotásától a századfordulóig, figyelemmel a közép- és kelet-európai fejlődésre (1875–1905/7).

80 eFt

*Salamon Jenő* (ELTE Pszichológiai Intézete): A gondolkodás és az elemi kreativitás fejlődése óvodás- és iskoláskorban. (Longitudinális és transzverzális vizsgálatok.)

Részt vevő kutatók, oktatók: Seresné Gergenesik Eszter, Győri Julianna, Kalmár Magda, Páli Judit.

Közreműködő intézmények: ELTE Pszichológiai Intézete, ELTE Neveléstudományi Tanszéke.

600 eFt

*Simai Mihály* (MTA Világgazdasági Kutatóintézete): A műszaki-tudományos fejlődés főbb globális és regionális tendenciái, hatása a világgazdasági és a nemzetközi politikai viszonyokra, az államok gazdaság- és társadalompolitikájára a XX. század utolsó szakaszában.

Részt vevő kutatók, oktatók: Balkay Bálint, Inotai András, Láng László, Nyíri Károly, Pécsi Kálmán, Szanyi Miklós, Szénásiné Zborovány Katalin, Gál Péter,

Gelényi Csaba, Gyenge Zoltán, Nyilas József, Palánkai Tibor, Rostoványi Zsolt, Surányi Sándor, Kardos Péter, Angelus Tamás, Szattler Tamás.

Közreműködő intézmények: MKKE Világgazdasági Tanszéke, OMF, Belügyminisztérium.

5700 eFt

*Sinkovics Alfréd* (MTA Közgazdaságtudományi Intézete): Az állam szerepe a modern gazdaság működtetésében.

400 eFt

*Sipos Aladár* (MTA Közgazdaságtudományi Intézete): Az ipar és az élelmiszer-gazdaság kölcsönös kapcsolatainak szerepe a hazai gazdasági stratégiában.

Részt vevő kutatók, oktatók: Mózesné Bíró Emma, Dezsériné Major Mária, Éri Vilma, Barta Judit, Benet Iván, Szőke Gyula, Hegedüs Miklós, Laczó Ferenc, Gyenis János, Bethlendi László, Szabó Gábor, Szép Katalin.

Közreműködő intézmények: MSZMP Politikai Főiskolája, Ipargazdasági Intézet, Kertészeti Egyetem.

2400 eFt

*Sipos Lajos* (ELTE XX. sz. Magyar Irodalomtörténeti Tanszéke mellett működő irodalomtörténeti Módszertani Tanszéki Szakcsoport): Az irodalomtanítás komplex vizsgálata.

Részt vevő kutatók, oktatók: B. Pach Éva, Cserhalmai Zsuzsa, Kissné Spira Vera, Csákvári József, Forgács Anna, Kelemen Péter.

Közreműködő intézmények: Országos Pedagógiai Intézet, Fővárosi Pedagógiai Intézet.

400 eFt

*Skrabski Árpád* (TRANSINNOV Közlekedési Műszaki Fejlesztő Leányvállalat): A munkaképesség-csökkenés kockázatával kapcsolatos tényezők mérési módszere és modellezése.

Részt vevő kutatók, oktatók: Párniczky Tibor, Kopp Mária, Iványi Tamás.

Közreműködő intézmények: SOTE Pszichiátriai Klinikája, MKKE Statisztikai Tanszéke, ECONOMIX TRENDINFO.

2900 eFt

*Süle Ferenc* (Országos Testnevelési és Sportegészségügyi Intézet): Az emberi külső és belső kommunikáció kapcsolatának vizsgálata: 1. Az orvos-beteg pszichoterápiás kapcsolatban; 2. A sportoló edző, ill. pszichológus kapcsolatában a csúcsteljesítmény eléréséért; 3. A mentálhygiéné területén: a mindennapi kommunikációk harmonikus feldolgozásának kérdésében.

Részt vevő kutatók, oktatók: Turnovszky Éva, Válóczy Péter, Polgár Tibor.

800 eFt

*Szakály Ferenc* (MTA Történettudományi Intézete): Magyarország története forrásainak feltárása és közzététele.

Részt vevő kutatók, oktatók: Erényi Tibor, Borsai Iván, Glatz Ferenc, Varga J. János.

Közreműködő intézmények: MSZMP KB Párttörténeti Intézete, Országos Levéltár, Fővárosi Levéltár.

962 eFt

*Székely Gábor* (MSZMP KB Párttörténeti Intézete): A szocialista társadalomról, a szocializmushoz vezető útról, a szocializmus építéséről alkotott elméletek és a gyakorlat a nemzetközi munkásmozgalmában a klasszikusoktól napjainkig – problémafelvetések és megoldások történeti vázlata.

Részt vevő kutatók, oktatók: Erényi Tibor, Székely Gábor, Urbán Károly, Kővágó László, Ágh Attila, Krausz Tamás, Surányi Róbert, Jemnitz János, Harsányi Iván, Niederhauser Emil, Inceze Miklós, Ormos Mária, Csonka Rózsa, Vadász Sándor, Kun Miklós, Tokody Gyula.

Közreműködő intézmények: MTA Történettudományi Intézete, MSZMP Politikai Főiskolája, IML – Moszkva, Berlin, Varsó, Szófia; IRM – Párizs, IG – Róma, IISG – Amszterdam.

1200 eFt

*Szendrey István* (KLTE Történelem és Klasszika Filológiai Intézete): A Tiszántúl parasztsága és mezőgazdasága a XVIII. században.

Részt vevő kutatók, oktatók: Bársony István, Balogh János, Papp Klára, Nyakas Miklós, Pankotai László.

Közreműködő intézmények: Hajdúsági Múzeum, KLTE Gyakorló Gimnáziuma.

300 eFt

*Sziklai László* (MTA Filozófiai Intézetének Lukács Archívuma és Könyvtára): A magyar progresszív és marxista filozófia kutatása – különös tekintettel Lukács György munkásságára.

Részt vevő kutatók, oktatók: Mesterházi Miklós, Tallár Ferenc, Rozsics István, Ambrus János.

2000 eFt

*Szilágyi András* (Iparművészeti Múzeum): A fraknoi Eszterházy-gyűjtemény rekonstrukciója, a gyűjtemény magyarországi múzeumokban őrzött anyagának tudományos feldolgozása.

Részt vevő kutatók, oktatók: László Emőke, Vadász Erzsébet, Eckné Nagy Katalin, Kolozsváry Kiss Lilla, Fichtingerné Pásztor Emese, Rácz Jenő, Mikes

Ildikó, Maros Szilvia, Timár Györgyné, Járó Márta, Temesváry Ferenc, Gedai István.

Közreműködő intézmények: Magyar Nemzeti Múzeum, Központi Múzeumi Igazgatóság, Múzeumi Restaurátor és Módszertani Központ.

1075 eFt

*Szilágyi János György* (Szépművészeti Múzeum): A Szépművészeti Múzeum antik (görög, etruszk, római) gyűjteményének szakkatalógusai.

Részt vevő kutatók, oktatók: Szabó Miklós, Nagy Árpád Miklós, Barkóczi László, Török László.

Közreműködő intézmény: MTA Régészeti Intézete.

600 eFt

*Szita László* (Janus Pannonius Tudományegyetem Civilisztikai Tanszéke): A szervezetkezet és a tag közötti vagyoni kapcsolatok.

Részt vevő kutató: Benkő András.

90 eFt

*Szokolay Katalin* (MSZMP Politikai Főiskolája): A magyar közvélemény képe a XX. századi lengyel történelem fejlődéséről.

40 eFt

*Szűcs István* (JATE Állam- és Jogtudományi Kara): A szocialista államigazgatás elemeinek továbbfejlesztése.

Részt vevő kutatók, oktatók: Dáni Sándor, Kaltenbach Jenő, Laluska Pál.

Közreműködő intézmények: Odesszai Egyetem Jogi Karának Államig. Jogi Tanszéke, Lipcsei Egyetem Jogi Karának Államig. Jogi Tanszéke, Újvidéki Egyetem Jogi Karának Államig. Jogi Tanszéke.

400 eFt

*Szűcs Jenő* (MTA Történettudományi Intézete): A magyarországi nem magyar népek története.

Részt vevő kutatók, oktatók: Györffy György, Makkai László, Engel Rál, Teke Zsuzsa, Benda Kálmán, Heckenast Gusztáv, Szarka László, Katus László, Tilkovszky Loránt, Hóvári János, Szász Zoltán.

1900 eFt

*Takács Miklós* (Berzsenyi Dániel Megyei Könyvtár): A Vas megyei helyismereti, helytörténeti irodalom kutatása, feltárása és közzététele.

Részt vevő kutatók, oktatók: Kőbölkuti Katalin, Krutzler Ferencné, Nagy Éva, Pallósiné Toldi Márta, Pethő Gyula, Tilcsikné Pásztor Ágnes, Vértési Péterné.

150 eFt

*Tamás Attila* (KLTE Bölcsészettudományi Kara): Stílustörékvések, vers- és prózatípusok kutatása a 20. század magyar irodalmában.

Részt vevő kutató: Fülöp László.

500 eFt

*Tamás Pál* (MTA Szociológiai Kutatóintézete): Elmélet és metodológiai eredmények és kísérletek számbavétele a magyar szociológiában (hatvanas-nyolcvanas évek).

Részt vevő kutatók, oktatók: Léderer Pál, Bertalan László, Csontos László.

Közreműködő intézmények: ELTE Szociológiai Intézete, MKKE Szociológiai Tanszéke.

1300 eFt

*Tarajás Imre* (Magyar Nemzeti Bank): Árfolyam-prognózis — számítógéppel.

Részt vevő kutatók, oktatók: Gubcsi Lajos, Boros Imre, Móczár József, Riecke Werner, Simon András.

Közreműködő intézmények: Pénzügyminisztérium Pénzügykutatási Intézete, MKKE, Magyar Ifjúság, Konjunktúra és Piackutató Intézet.

1000eFt

*Timár Árpád* (MTA Művészettörténeti Kutatócsoportja): A magyar művészettörténet-tudomány és művészeti kritika története.

Részt vevő kutatók, oktatók: Beke László, Dávid Ferenc, Sturcz János.

Közreműködő intézmény: ELTE Művészettörténeti Tanszéke.

2190 eFt

*Torma István* (MTA Régészeti Intézete): Magyarország régészeti topográfiája.

Részt vevő kutatók, oktatók: Bondár Mária, Fancsalszky Gábor, Jankovich Dénes, Kvassay Judit, Medzihradsky Zsófia, Miklós Zsuzsa, Siklósi Gyula, Szőke Béla, Csányi Marietta, Cseh János, Dinnyés István, Fülöp Gyula, Gaál Attila, Gaál István, Hatházi Gábor, Holport Ágnes, Horváth László, Horváth László, Jungbert Béla, Kovács Gyöngyi, Kővári Klára, Kriveczky Béla, Laszlovszky József, Madarasz László, Maróti Éva, Medgyesi Pál, Nádorfi Gabriella, Nikolin Edit, Raczky Pál, Rosner Gyula, Siklódi Csilla, Szabó Géza, Szatmári Imre, Tari Edit, Tettamanti Sarolta, Vándor László, Várady Péterfi Zsuzsa.

Közreműködő intézmények: ELTE Régészeti Tanszéke, Békés megyei, Fejér megyei, Pest megyei, Szolnok megyei, Tolna megyei, Zala megyei Múzeumok Igazgatósága.

4900 eFt

*Tóth Endre* (Magyar Nemzeti Múzeum): A római utak kutatása a Dunántúlon.

Részt vevő kutatók, oktatók: Tóth Endre, Gabler Dénes, Visy Zsolt, Fülöp Gyula, Cserményi Vajk, Pattantyus Miklós.

Közreműködő intézmények: MTA Régészeti Intézete, Jannus Pannonius Tudományegyetem, István Király Múzeum, Eötvös Loránd Geofizikai Intézet.

400 eFt

*Tóth Zoltán* (MTA Közép- és Kelet-Európai Kutatási Központja): Osztrák—magyar rendszeres történeti foglalkozási névjegyzék.

Részt vevő kutatók, oktatók: Benedek Gábor, Fekete László, Halmos Károly.

300 eFt

*Tőkei Ferenc* (MTA Nyelvtudományi Intézet Orientalisztikai Munkaközössége): Orientalisztikai és egyetemes néprajzi források feldolgozása és kiadása az Európán kívüli kultúrák tanulmányozásához.

Részt vevő kutatók, oktatók: Hazai György, Ecsedy Ildikó, Boglár Lajos.

1000 eFt

*Tőkei Ferenc* (MTA Nyelvtudományi Intézet Orientalisztikai Munkaközössége): A klasszikus és a mai marxizmus alapfogalmainak kutatása.

Részt vevő kutatók, oktatók: Thoma László, Domonkos Anna, Lendvai L. Ferenc, Wiener György.

Közreműködő intézmények: MTA Nyelvtudományi Intézete, MSZMP KB Társadalomtudományi Intézete, Kossuth Könyvkiadó, Államigazgatási Szervezési Intézet, ELTE Filozófia II. Tanszéke.

2400 eFt

*Ujváry Zoltán* (KLTE Néprajzi Tanszéke): A történeti Gömör megye helytörténeti és néprajzi bibliográfiája.

Részt vevő kutatók, oktatók: Bodnár Mónika, Dankó Imre.

Közreműködő intézmények: Déri Múzeum, Herman Ottó Múzeum.

183 eFt

*Ujváry Zoltán* (KLTE Néprajzi Tanszéke): Pesthy Frigyes helynévtárának, Bartholomaeides Ladislaus és Bél Mátyás Gömörre vonatkozó anyagának feldolgozása és publikálása.

Részt vevő kutatók, oktatók: Bartha Elek, Kotics József, Bódi Erzsébet, Szabadfalvi József, Viga Gyula, Dobrosay István, Veres László.

Közreműködő intézmény: Herman Ottó Múzeum.

200 eFt

*Urbach Zsuzsa* (Szépművészeti Múzeum): A Szépművészeti Múzeum Régi Képtárának szakkatalógusa. Az európai festészet emlékei, XIV—XVIII. század.

Részt vevő kutatók, oktatók: Szigethi Ágnes, Ember Ildikó, Tátrai Vilmos, Nyerges Éva, Gosztola Annamária, Bar-kóczy István, Benkő Viktorné.

6900 eFt

*Vágölggyi András* (MTA Szociológiai Kutatóintézete): Dinamikusan fejlődő közép városok társadalmi-urbanisztikai szer-keze és az arra ható tényezők szociológiai vizsgálata.

Részt vevő kutatók, oktatók: Losonczy Ágnes, Kárpáti Zoltán, Tagányi Zoltán, Fogarasiné Torkos Veronika, Vécsei Pál, Berei Katalin, Vajdovicsné Visy Erzsébet, Fogarasi Gyula.

Közreműködő intézmény: Városépítési Tudományos és Tervező Intézet.

2000 eFt

*Vargyas Péter* (MTA Könyvtára): Babilónia gazdaságtörténete az i. e. 1. évezred-ben (elsősorban az ártörténet alapján).

200 eFt

*R. Várkonyi Ágnes* (ELTE Középkori Magyar Történeti Tanszéke): Ország-egység, önálló államiság, nemzettudat a 17. századi Magyarországon, különös tekin-tettel az Erdélyi fejedelemségre és Zrínyi mozgalmára. (Társadalom, politika, menta-lítás értékrendszerek 1630–1690.)

Részt vevő kutatók, oktatók: Ágoston Gábor, Kovács Péter, Varga János.

Közreműködő intézmények: Országos Levéltár, Fővárosi Levéltár, MTA Törté-nettudományi Intézete, Régi Magyar Iro-dalom Tanszék Zrínyi szemináriuma.

400 eFt

*Vereczkei Lajos* (POTE): A neurális információ-feldolgozás kérgi folyamatai és szerepük a megismerési (tudati) tevékeny-ség szerveződésében.

Részt vevő kutatók oktatók: Bereczkei Tamás.

500 eFt

*Veres József* (JATE Mezőgazdasági és Munkajogi Tanszéke): A szövetkezetek és tagjaik, valamint a szövetkezetek és a kis-gazdaságok vagyoni és munkakapcsolatainak bővítése és modernizálása, különös áttekintéssel a várható szövetkezeti jogi és munkajogi jogalkotásokra.

Részt vevő kutatók, oktatók: Tóth La-jos, Bobvos Pál, Kurucz Mihály, Gyarmati Sándor.

Közreműködő intézmények: ELTE Me-zőgazdasági Jogi Tanszéke, Legfőbb Ügyész-ség.

400 eFt

*Vida István* (MTA Történettudományi Intézete): A magyar fegyverszüneti egyez-mény és a békeszerződés diplomáciai ira-

tai. Dokumentumgyűjtemény (1945–1946). I–II–III. kötet.

Részt vevő kutatók, oktatók: Borus József.

300 eFt

*Vitányi Iván* (Művelődéskutató Inté-zet): A közösségek helyzetének alakulása Magyarországon.

Részt vevő kutatók, oktatók: Sági Má-ria, Harangi László, Tibori Tímea, Kama-rás István.

1500 eFt

*Vörös József* (Janus Pannonius Tudo-mányegyetem Közgazdaságtudományi Ka-ra): A vállalati tervezés operációkutatási modelljei.

Részt vevő kutatók, oktatók: Gyetván Ferenc, Komlósi Sándor, Varga József, Varró Zoltán.

200 eFt

*V. Windisch Éva* (Országos Széchényi Könyvtár): Hungarika-kéziratkataszter. (Külföldi gyűjteményekben őrzött újkori hungarika-kéziratok nyilvántartásának el-készítése.)

Résztvevő kutatók, oktatók: Karsay Orsolya, Kovács Ilona, Fülep Katalin, Koroknai Ákosné, Maurer Zsuzsa, Nagy László, Zséli Lászlóné, Pálmai József, F. Csanak Dóra, Körmendy Kinga, R. Marth Hildegard, Mázi Béla, Rejtő István, Tózsér Ágnes, Acél Zsuzsanna, Csorba Csilla, Láng József, Nagy Csaba, Miklóssy János, Papp Mária, Petrányi Ilona, Taxner Ernő, Nagy Zoltán.

Közreműködő intézmények: Országos Széchényi Könyvtár, MTA Könyvtára, Petőfi Irodalmi Múzeum.

2400 eFt

*Zádor Mihály* (BME Építészettörténeti és Elméleti Intézete): Archív műszaki doku-mentumok gyűjtése és feldolgozása építé-zettörténetírásunk szolgálatában.

Részt vevő kutató: Horváth Alice.

320 eFt

*Zeller Gyula* (Janus Pannonius Tudo-mányegyetem Közgazdaságtudományi Ka-ra): A polgári piacelmélet és marketing áttekintése; a szocialista piacelmélet leg-fontosabb tartalmi és fogalmi kérdései.

Részt vevő kutatók, oktatók: Oroszi Sándor, Fojtik János, Orosdy Béla, Törő-esik Mária, ifj. Zeller Gyula.

400 eFt

*Zoltai Dénes* (MTA Filozófiai Intézete): A filozófia egyetemes története (elvi és módszertani alapvetés, korszakok, irány-zatok, diszciplínák, személyiségek).

Részt vevő kutatók, oktatók: Ludassy Mária, Redl Károly, Dajka Balázs, Vidrányi

Katalin, Gecse Gusztáv, Horváth Pál,  
Tamás György, Hársing László, Sziklai  
László, Nyíri Kristóf, Fehér István, Kiss  
Endre, Steiger Kornél, Tütő László, Áron  
László, Joó Mária, Faragó-Szabó István.

Közreműködő intézmények: ELTE Fi-  
lozófiatörténeti Tanszéke, ELTE Esztétika  
Tanszéke.

1000 eFt

Összeállította: M. Deák Ildikó

A kiadásért felelős az Akadémiai Kiadó és Nyomda főigazgatója

Műszaki szerkesztő: Sándor István

A kézirat nyomdába érkezett: 1986. IX. 16. — Terjedelem: J4 (A/5) ív  
86.15938 Akadémiai Kiadó és Nyomda, Budapest — Felelős vezető: Hazai György

AKADÉMIA



1307695

# MAGYAR Tudomány

## A TARTALOMBÓL:

Búcsú Szent-Györgyi Alberttől

\*

Tudománypolitika Ausztriában — kutatás  
2000-ig

\*

Kultúrák találkozása Közép-Ázsiában

\*

A debreceni ciklotron

\*

Tudományos szabadpiac?

\*

A gazdasági reform gondolatai — Fáy Andrásnál

\*

Magyarország a XX. században

11

1986

**Akadémiai Kiadó, Budapest**

# MAGYAR Tudomány

A Magyar Tudományos Akadémia Értesítője  
XCIII. kötet — Új folyam XXXI. kötet II. szám  
1986. november

✱

FŐSZERKESZTŐ

Straub F. Brunó

✱

SZERKESZTŐBIZOTTSÁG

Beck Mihály, Berényi Dénes, Eörsi Gyula, Ferge Zsuzsa, Herman József,

Hermann István, Jermy Tibor, Martos Ferenc, Nyers Rezső, Ránki György,  
Stefanovits Pál, Vámos Tibor, Vizi E. Szilveszter

✱

SZERKESZTŐK

Csató Éva, Rejtő István, Szentgyörgyi Zsuzsa

A SZÁM SZERZŐI:

ALPÁR LÁSZLÓ, a matematikai tudomány doktora, tud. tanácsadó (MTA Matematikai Kutatóintézete); BALÁZS DÉNES geográfus; BALOGH TIBOR, a filozófiai tudomány kandidátusa, egy. docens (JATE); DIÓSZEGI ISTVÁN, a történelemtudomány doktora, egy. tanár (ELTE); EGYED LÁSZLÓ főszerkesztő-helyettes („Tudomány”); EMBER GYÖZÖ, az MTA r. tagja; HARMATTA JÁNOS, az MTA r. tagja, egy. tanár (ELTE); ILLYÉS SÁNDOR, a pszichológiai tudomány doktora, egy. tanár (ELTE); LÉMPERT LÁSZLÓ, a matematikai tudomány kandidátusa, egy. adjunktus (ELTE); MAGAY TAMÁS, a nyelvtudomány kandidátusa, felelős szerkesztő (Akadémiai Kiadó és Nyomda); MAHUNKA IMRE, a fizikai tudomány kandidátusa, tud. osztályvezető (MTA Atommagkutató Intézete); MÁTYÁS ANTAL, a közgazdaságtudomány doktora, egy. tanár (Marx Károly Közgazdaságtudományi Egyetem); TAMÁS PÁL, a szociológiai tudomány kandidátusa, tud. főmunkatárs (MTA Szociológiai Kutatóintézete); TÁRKÁNYI FERENC, a fizikai tudomány kandidátusa, tud. osztályvezető-h. (MTA Atommagkutató Intézete); VALEK ALADÁR, a fizikai tudományok kandidátusa, tud. osztályvezető (MTA Atommagkutató Intézete).

SZERKESZTŐSÉG

1051 Budapest, Münnich Ferenc u. 7. Tel.: 179—524

Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető bármely hírlapkézbesítő postahivatalnál, a Posta hírlapüzletében és a HÍRLAP ELŐFIZETÉSI és LAPELTÁRTÁSI IRODÁ-nál (HELIR, 1900 Budapest V., József nádor tér 1.) közvetlenül vagy postautalványon, valamint átutalással a HELIR 215-90162 pénzforgalmi jelzőszámra; az AKADÉMIAI KIADÓ-nál (1363 Budapest, Alkotmány u. 21., Pénzforgalmi jelzőszám: 215-11482) és az Akadémiai Kiadó *Stúdium* (1368 Budapest V., Váci utca 22., tel.: 185 881) és *Magister* (1052 Budapest V., Városház u. 1., tel.: 382—440, könyvesboltjaiban).

Közföldön terjeszti a KULTÚRA Kereskedelmi Vállalat H-1389 (Budapest 62 Posta-főút 149).





## BÚCSÚ SZENT-GYÖRGYI ALBERTTŐL (1893—1986)

*Szülőhazájától távol élt ötven éven keresztül, mégis itthon, elsősorban Szegeden érte el legjelentősebb tudományos eredményeit. A Magyar Tudományos Akadémia 51 éve választotta tagjai közé, de éveken keresztül kiélezett harcot folytatott az Akadémiával, hogy annak megújulását elérje. A felszabadulás után közéleti aktivitása egyre közelebb vitte a politikához, de a személyi kultusztól tartva konfliktus-helyzetét úgy oldotta meg, hogy külföldre távozott. Ott, egy korai önéletrajzi írását — csalódott hangon — olyan címmel írta: „Elveszve a 20. században”, de néhány évvel később, hívásunkra hazalátogatott, hitet téve arról, hogy választott hazájának hű polgára — de magyar és az is marad.*

*Apja elszegényedett földbirtokos, anyja a híres orvostudós családból származó Lenhossék Józsefin. Ő maga anyja és köre hatásának tulajdonítja, hogy a Kultúra, a Tudomány értékét megtanulta mindennek fölé helyezni.*

*Az első világháborúban medikusként részben frontszolgálatot teljesített, végül is sikerült orvosi diplomáját megszerezni. Rövid ideig a pozsonyi egyetemen az*

élettan tanársegéde volt, annak megszűnte után külföldre utazott, hogy tovább tanulhasson. Kezdetben különböző holland orvosi tanszékeken tanult, majd az angliai Cambridge biokémiai intézetében a Nobel-díjas F. G. Hopkins fogadta be mint ösztöndíjast. E vándorlása közben egyre jobban tisztult és igényesebb lett tudományos mércéje, Cambridge akkor a világ legkorszerűbb kutatóhelye volt. Ezt követően, most már önállósodva, munkáját a rochesteri Mayo-klinikán, Amerikában folytatta. A 20-as évek második felében már jelentős felfedezésekkel ismertté vált neve a kutatásban.

Ekkor, 1930-ban hívta meg őt Klebelsberg Kunó akkori kultuszminister a Szegeden megüresedett orvosi vegytani tanszék vezetőjéül. 1935-ben lett a Magyar Tudományos Akadémia levelező tagja. Szegeden végzett munkájáért nyerte el 1937-ben az élettani és orvosi Nobel-díjat.

\*

Szegeden több lehetőséghez, anyagi támogatáshoz és általa kiválogatott munkatársakhoz jutva, tudományos teljesítménye rendkívül felfokozódott. Kezdetben folytatta azt a gondolatmenetet, amelyen külföldön dolgozott. Egyik alapvető felismerése volt az, hogy a tápanyag dehidrogenálása, illetve az oxigén aktiválása a szövetlégzésnek nem alternatívái, hanem egy láncfolyamat részei. A másik felfedezés egy erősen redukáló anyaghoz vezetett, mely növényekben, mellékvesében egyaránt előfordul. De vajon mi az anyag szerkezete és hogyan vesz részt a szövetlégzésben? Őt év sem kellett hozzá és a kérdésekre válasz derült. A különös redukáló anyag, mint kitűnt, nagy mennyiségben fordul elő a zöldpaprikában. Így jó szervezéssel, kisüzemi módszerrel Szent-Györgyi Albert a paradicsompaprika kipréselt nedvéből néhány kg mennyiségben állította elő az anyagot, amelynek szerkezetét Haworth angol kémikus így fel tudta deríteni. Ugyanakkor Szent-Györgyi, J. L. Svirbely és Vargha László közreműködésével egyértelműen bebizonyította, hogy az anyag azonos a C-vitaminnal (aszcorbinsav).

A másik kutatási vonal 1936-ra érett be, amikor az izomszövet sejtlegzésének tanulmányozásával Szent-Györgyi kimutatta, hogy a fumársav (és közeli származékai) katalitikus szerepet játszanak a folyamatban. Ez a két eredmény szerepel az 1937-ben Szent-Györgyi Albertnek ítélt élettani-orvosi Nobel-díj indokolásaként.

A nagy kitüntetés újabb tettekre sarkallta őt és igyekezett a szövetlégzés általánosabb elméletéhez eljutni. Ez a munka nem vezetett különösebb sikerhez. Ekkor vált ismertté Engelhardt és Ljubimova moszkvai kutatók munkája, amelyben megfigyelték, hogy a tápanyagok oxidálásával termelődő adenozintrifoszfát (ATP) és az izomrostból kivont fehérje (a miozin) kölcsönhatásba lép egymással: az izomfehérjéből készített fonálhoz adva annak alakváltozását (nyúlását) eredményezi.

Szent-Györgyi azonnal erre a megfigyelésre koncentrált, az életjelenségek egyik fontos elemére: a mozgásra. Ez foglalkoztatta majdnem minden munkatársát 1940–1944 között. Szent-Györgyi, a rá jellemző zsenialitással kidolgozott egy olyan egyszerű módszert, amellyel az izom kontraktilis fehérjeje izolálható, az abból készült fonal mikroszkóp alatt megfigyelhető (mellékesen még a tiszta ATP előállítására is egy új módszert szabadalmaztatott). Rövidesen kimutatta, hogy az izom jellemző ionjait (K, Mg) tartalmazó oldatban az izom kontraktilis fehérjéből készített fonal ATP hatására erősen összehúzódni képes. E munka során rövidesen kiderült, hogy a kontraktilitás előfeltétele két fehérje, a miozin és az aktin kölcsönhatása. Ezek a szegedi kutatások a háborús időkben nem juthattak el a világ tudományos fórumaira, Szent-Györgyi a szegedi nyomdában három füzetben nyomtatta ki az eredményeket. A háború után hatalmas meglepetéssel értesült a világ biokémiája az

új felfedezésekről. Azóta százazrekre tehető a közlemények száma és százakra a könyveké, amelyek a szegedi iskola eredményeiből kiindulva és azt tovább fejlesztve megállapítják, hogy mindenféle élő mozgásának a biokémiai alapját sikerült megismerni. Ez a 3—4 éves munka jelentőségében még felül is múlta Szent-Györgyi Albert korábbi felfedezéseit, melyekért alig néhány éve Nobel-díjat kapott.

1945—47 között Szent-Györgyi a budapesti Esterházy utcai (Puskin u.) intézetben fiatal munkatársak sokaságát vonzotta maga köré. Ekkor, az izomkutatás folytatása mellett, érdeklődése egyre inkább a biofizika felé fordult. Erősödött meggyőződése, hogy az élő anyagon belüli atomi és szubatomáris kölcsönhatások megismerése vezethet el az élet lényegének, az életműködéseknek a megértéséhez.

Ezt az irányt folytatta akkor is, amikor az Egyesült Államokban a Woods Hole-i tengeri biológiai intézetben kapott egy laboratóriumot (Muscle Research Laboratory). Néhány év múlva azonban érdeklődése teljesen más irányba fordult. Már szegedi professzor korában foglalkoztatta a daganatos betegségek biokémiai problémája, annak biofizikai befolyásolása. Akkor Szalay Sándort (az MTA tagja, a debreceni ATOMKI alapítója) hívta meg, hogy ultrahang gerjesztő berendezést építsen az egér-rákszövet specifikus elpusztítására. Woods Hole-ban több irányban igyekezett a daganatos szövetek biokémiai sajátosságait felderíteni, a dikarbonil vegyületek, a metilglioxál és más anyagcseretermékek hatását vizsgálta. Ezek a kutatások, melyeket hajlott korában végzett, már nem hoztak olyan eredményeket, mint üstökösszerűen ragyogó szegedi tizenöt éve.

\*

A természettudományok területén a XX. században egy csoport munkája képes csak átütő eredményt elérni. Kiváló kutatók hosszú sora nem tudott (és nem tud) maga körül iskolát teremteni, csak az, akinek egyéni tulajdonságai, emberi tulajdonságai a fiatalokkal való kapcsolatok teremtésére alkalmasak. Szent-Györgyi Albert éppen ebben volt kiváló. Gondolatainak szárnyalását szívósan dolgozó rajongó munkatársak követték és segítették. Szegedi iskolájában olyanok voltak, mint Bangu Ilona, Laki Kálmán, Gerendás Mihály, Erdős Tamás, Lóránt László, Mihályi Elemér, Szent-Györgyi András, a rövid ideig vele dolgozó Vargha László, Szalay Sándor, Ernst Jenő. Az ötletek mindennapos megbeszélése mellett a művészetek, a sport és a napi politika közös vitái összekovácsolták munkatársainak együttesét, elmosva a rang és a kor különbségeit.

\*

Tíz évi hollandiai, angliai és amerikai bolyongása után, szegedi tanárként világosan látta, hogy a harmincas évek magyar társadalmi viszonyai mennyire elmaradtak a világhoz képest. Ebből következett, hogy egyre fokozódó mértékben túllépett a laboratóriumi kutatási tevékenységen, határozott állásfoglalásaival és személyes példájával igyekezett az elmaradottság ellen fellépni, maga körül egy új szellemet terjeszteni. Nobel-díja nagy erkölcsi háttérrel adott neki, amivel igyekezett is széles körben élni. Ennek eredménye volt az a paradox eset, hogy elvállalta a szegedi egyetem rektorságát éppen abban az évben, amikor az egyetem régi neve (Ferencz József) helyett új nevet vett fel (Horthy Miklós). Vállalta a harcot az akkor már egyre jobbra tolódó tanári karral, vállalta új diákegyesület létrehozását a meglevő jobboldali egyesületekkel szemben. Rektorsága után az általa bevezetett újításokat persze rövidesen felszámolták. Egyre világosabbá vált számára, hogy a

németbarát politika katasztrófához vezet, így kereste a kapcsolatot a háború-ellenes erőkkel. Természetes volt tehát számára, hogy azonnal illegálitásba vonult, amint a hitleri birodalom hadserege 1944. március 19-én bevonult. Szerencsésen túlélte azt a közel egy évet, amíg Budapest felszabadításával a szovjet parancsnokság őt fel nem kerestette.

A felszabadulás után, tekintélyének felhasználásával, rövidesen berendezett Budapesten egy új tanszéket,\* sok új munkatárssal. Rendkívüli aktivitással igyekezett az általa legjobbaknak tartott természettudományos kutatókat (velük együtt művészeket, írókat) megsegíteni. Miután látta hogy az Akadémia régi vezetői nem hajlandók megérteni az idők szavát, sem az intézmény, sem a tagság felhívására nem vállalkoztak, végül is éles, nyilvánosság előtt folyó harcban győzött: 1946-ban az Akadémia elnöke Kodály Zoltán lett és a természettudományok művelőiből választott új tagokkal az Akadémia összetétele megváltozott.

A polgári demokrácia ideáljával a koalíciós időkben Szent-Györgyi sokoldalú tevékenysége előremutató volt. Gondja volt arra is, hogy a természettudományos kutatómunka jelentősége az új társadalmi rendben fokozódjék. "Tudomány a munkásságért, munkásság a tudományért" jelszóval indított mozgalma kettős célt szolgált: a kutatómunka állami támogatásának növelésével, a tudományos ismeretterjesztés fejlesztésével kívánta a tudomány társadalmi jelentőségét növelni. Ezt szolgálta a felfedezése a MKP kongresszusán (1946), ezt szolgálta akkor, amikor vállalta a Magyar–Szovjet Baráti Társaság társelnöki tisztét, amikor szorgalmazta a hazai legjobb természettudományos kutatók és az ipar közötti kapcsolatot, és még sok mindent, ami a társadalmi fejlődést előremozdítja. Egy idő után azonban tevékenysége egyre inkább politikai sikra terelődött. A szocialista átalakulásban a személyi kultuszt látta előrevetítődni és így hagyta el az országot 1947 végén.

Amerikában sem szűnt meg nézeteit hangsúlyozni, humánus, háborúellenes álláspontjával, szókimondó állásfoglalásaival és néhány frappáns brosúrájával ahhoz a liberális baloldali demokrata irányhoz csatlakozott, amely évről-évre aratott győzelmei után végül is a neokonzervatívizmusból szenvedett vereséget.

A konszolidálódó szocialista Magyarországgal szemben érzései egyre jobban letisztultak. 1973-ban — 80. születésnapja után — a Szegedi Orvostudományi Egyetem díszdoktori oklevelét meghatottan vette át, a magyar televízióknak adott nagy interjújában az őt nem ismerő új generációt is lenyűgözte emberi varázssával. Utoljára mint a koronaékszereket hazahozó amerikai küldöttség tagja, 1979-ben járt Budapesten. 90. születésnapján a magyar kormánytól büszkén vette át a rubinokkal ékesített Zászlórend kitüntetését. Ez alkalommal is meghatóan nyilatkozott — hibátlan magyarsággal — humanista eszményeiről és a haláláig tartó tudományos kutatói szenvedélyéről.

Straub F. Brunó

\* A budapesti egyetemen 1936-ban megüriült a megfelelő tanszék, de az akkori jobboldali beállítottságú tanári kar inkább betöltetlenül hagyta, nem volt hajlandó Szent-Györgyit a Karba meghívni.

*dr. Heinz Fischer*

## TUDOMÁNYPOLITIKA AUSZTRIÁBAN — KUTATÁS 2000-IG\*

Ausztria a második világháború előtti négy évtizedben kilenc Nobel-díjast adott a világnak a természettudomány és az orvostudomány területén. A második világháború óta eltelt négy évtizedben csak hármat. Ebből levonhatnánk azt a következtetést, hogy az osztrák tudomány a század első évtizedeiben fejlettebb volt, mint jelenleg.

Ehhez a következőket szeretném megjegyezni. A második világháború előtt egy kiváló tudós képes volt — többé-kevésbé magára hagyva is — nemzetközileg is értékelhető csúcsteljesítményeket elérni, mint például *Gödel*, a zseniális osztrák matematikus, akinek nyolcvanadik születésnapját nemrég ünnepeltük Bécsben. A második világháború óta azonban a tudományos fejlődés tempója úgy felgyorsult, hogy a Nobel-díjra érdemes csúcsteljesítményekhez általában legalább a következő két feltétel megléte szükséges: megfelelő csoportmunkára alapozott infrastruktúra mint bázis és egy tudósnak ezen felépülő személyes csúcsteljesítménye. Ami az első feltételt illeti, Ausztriában a második világháború óta eltelt első két évtizedben csakugyan sok volt a hiányosság, a mulasztás. Az osztrák gazdaságpolitika varázsszava az újjáépítés volt. Uralkodtak az utánzó jellegű stratégiák, a 6, 7 és 8%-os reális növekedési rátát viszonylag könnyen elértük, anélkül, hogy az alapkutatás és fejlesztés területén különös erőfeszítéseket tettünk volna. Ausztria egyetemei a nemzetközi összehasonlításban viszonylag kevés végzett hallgatót bocsátottak ki, és ezeknek is jelentős része külföldre ment, különösen az NSZK-ba és az USA-ba.

### Kutatásirányítás és finanszírozás

Csak a 60-as évek közepén következett be szemléletbeli változás, melyet az OECD kutatási eredményeinek figyelmeztetései és a szorító értelmiséghiány gyorsítottak. A kutatásra fordított kiadások még 1970-ben is a bruttó nemzeti termelésnek csak 0,6%-át tették ki, miközben a vezető európai ipari országokban és az Egyesült Államokban már átlépték az 1,5%-os határt. A kutatási politika igazi politikai témává vált, sok intézkedést vitattak meg, némelyiket meg is valósítottak. Az akkor elfogadott és megvalósított intézkedések közül legfontosabbak voltak a következők: egy önálló tudományos és kutatási szövetségi minisztérium alapítása (1970-ben), kutatási fejlesztési pénzalap létrehozása külön az alapkutatásra és az alkalmazott kutatásra, a seibersdorfi

\* Dr. Heinz Fischer osztrák szövetségi tudományos és kutatási miniszter 1986. május 30-án, a Magyar Tudományos Akadémián tartott előadása.



kutatóközpont megalapítása, az egyetemek alapos kiépítése, a kutatási kiadások általános emelése. Az egyetemi hallgatók száma 1970-től máig 50 000-ről 160 000-re emelkedett.

A két *kutatási pénzalap*, amely 1970-ben a kutatási témák támogatására évente 60 millió schilling fölött rendelkezett, most évenként kereken 500 millió fölött diszponál, és a kutatási költségek részesedése a bruttó nemzeti termelés összértékéből 1970 óta mára 0,6%-ról 1,3%-ra emelkedett. Ezzel a relatív növekedési ráta tekintetében a nyugat-európai ipari országok élvonalában vagyunk az utóbbi tíz évben. Ami az abszolút értékeket illeti, Ausztria az európai középmezőnyben található, olyan országokkal együtt, mint Norvégia, Finnország, Dánia, Olaszország vagy Kanada. Persze az ilyen összehasonlításnál figyelembe kell venni, hogy Ausztria gyakorlatilag hadászati célokra nem fordít kutatási pénzeket. Ha a *nem hadászati* célú kutatásokra fordított kiadásokat európai számítási egységekbe számoljuk át, akkor Ausztria nemcsak Norvégiát, Finnországot vagy Dániát előzi meg, hanem Belgiumot, Olaszországot, sőt Nagy-Britanniát is. 1986-ban Ausztria körülbelül 18,7 milliárd schillinget ad ki kutatásra, ennek majdnem pontosan a fele közpénzből, a másik fele a magángazdaságból ered. A kutatásra és kutatásfejlesztésre fordított összegek legnagyobb részét, majdnem 88%-át a Tudományos és Kutatási Minisztérium kezeli. Ehhez tartoznak az egyetemek és az egyetemi klinikák kutatási részlegei. Társadalomgazdasági szempontból a szövetségi kutatási és kutatásfejlesztési kiadásoknak egyharmadát az egészségügyi alapkutatásra és egyéb kutatásra, kereken egyhatodát a gazdaság számára fontos kutatásra, egy tizenkettedét a szociális és társadalomgazdasági szempontból fontos kutatásra, a többit más célokra fordítjuk.

A *Tudományos és Kutatási Szövetségi Minisztérium* nemcsak a kutatásra fordított államköltségek túlnyomó részét kezeli, hanem rá hárul a kutatások központi koordinálásának feladata is. A minisztérium illetékes a tudományos kutatás és képzés dolgaiban, mindenekelőtt az egyetemek, az Osztrák Tudományos Akadémia és más tudományos intézmények, intézetek és alapítványok tartoznak hozzá, a múzeumokat is beleértve. A nyilvános kutatási tevékenység jogi alapjait egyrészt az 1981-ben elfogadott kutatásszervezési törvény jelenti, amely a tudomány és a kutatás fejlesztésére vonatkozó alapelveket és célokat fogalmazza meg, másrészt pedig az 1982-ben elfogadott kutatásfejlesztési törvény, amely a két pénzalap tevékenységével kapcsolatos jogi alapelveket tartalmazza.

Az alapkutatás támogatására létesített pénzalap pénzeszközeinek 80%-át olyan kiemelt kutatási témákra fordítja, amelyeket az egyetemeken folytatnak. Az alkalmazott kutatások támogatására létesített alap kutatási segítséget nyújt kutatási tervekhez hozzájárulás és kölcsön formájában, elsősorban a vállalatok körében. Ez több éves átlagban mintegy 8%-át fedezi az ipari kutatási és fejlesztési kiadásoknak. Ez azt jelenti, hogy az osztrák vállalkozók kutatási kiadásait 92%-ban fedezik saját eszközeikből, és 8%-ban állami támogatásokból. Ezt a rendszert természetesen az utóbbi időben kiegészítik a közvetett kutatásfejlesztés különféle formái, az adóval való ösztönzés és az adócsökkentés.

Az osztrák alapkutatás gerincét kétségkívül az *egyetemek* alkotják. A kutatás és képzés egysége az osztrák egyetemek szervezési alapelve. Egy kutatás-tatisztikai felmérésből kiderült, hogy a felsőfokú tanintézetek költségvetésének 40%-a a kutatás számára hasznosul. Az osztrák egyetemek a korábbi



**tantárgycentrikus és specializált tudományos kutatások után áttértek az interdiszciplináris és témaorientált kutatásra, s arra, hogy új komplex kérdésfeltevések meghatározásával és kidolgozásával foglalkozzanak, a tudomány és a gazdaság kapcsolatát erősítsék és olyan magasan kvalifikált szakembergárdát képezzenek, amilyenre a nemzetközi gazdaságfejlesztésnek szüksége van. Az osztrák egyetemek tervei 11 200 tudományos és nem tudományos munkatárs alkalmazását irányozzák elő. A közelmúlt kutatási tervei „Tudósok a gazdaságért” jelszóval megpróbálják elősegíteni a tudományos kutatók, elsősorban egyetemi oktatók átmeneti alkalmazását az iparban azért, hogy ott tudományos ismereteiket közvetlenül hasznosítani lehessen és adandó alkalommal visszatérhessenek az egyetemekre. Egy „Tudósok cégeket alapítanak” elnevezésű program lehetővé teszi kutatóknak, hogy önállóan céget alapítsanak és ebben megfelelő segítséget nyújt nekik.**

Az egyetemeken kívüli kutatás területén különösen fontos intézmények a Tudományos Akadémia és a Ludwig Boltzmann Társaság intézete. Az *Osztrák Tudományos Akadémián* folyó kutatások az Akadémia intézeteiben és bizottságaiban valósulnak meg, itt példaként csak az energiazsájkutató intézetet, a szilárdtestfizikai intézetet vagy a világűr-kutatási intézetet utalnék. Az Osztrák Tudományos Akadémia és az MTA kapcsolatai úgy tudom jók és intenzívek, így erről többet nem kell beszélnem.

A *Ludwig Boltzmann Társaság* 69 kutatóintézet koordinációs szerve, amely a tudományos minisztériumtól jelenleg évi 54 millió schilling támogatásban részesül, de más oldalról is kap jelentős összegeket és nagymértékben hozzájárul az egyetemi és nem egyetemi kutatás közti kapcsolat létrejöttéhez, mindenekelőtt az orvostudományban és a társadalompolitikai szempontból fontos területeken.

Az alkalmazott kutatások területén mindenekelőtt a *seibersdorfi osztrák kutatóközpontot* kell megemlítenünk, melynek feladata éppen az, hogy az alapkutatásra orientált egyetemi kutatás és az alkalmazásközpontú ipari kutatás között átmeneti helyet foglaljon el. Seibersdorfnak az ipari együttműködésre irányuló tevékenysége visszatükröződik a kutatóközpont öt központi témájában. Ezek magukban foglalják az energiát és biztonságot, a nyersanyagkutatást, a mérési technikát és az információfeldolgozást, a környezetvédelmet és nem utolsósorban az ipari és vállalkozási tanácsadást.

További intézmény, illetve kooperációs központ az alkalmazott kutatás területén a *Szövetségi Kísérleti és Kutatási Arzenál*, a legnagyobb egyetemen kívüli műszaki kutatóintézet, mely mindenekelőtt az elektrotechnika, geotechnika és gépészeti technika területén végez munkát.

## A kutatáspolitikai iránya

Már említettem, hogy Ausztriában a kutatási költségek felét az állam, felét a gazdaság fedezi. Ezért központi feladat az állami és magánjellegű *kutatás-fejlesztés koordinációja*. Ez a kutatási súlypontok és kutatáspolitikai prioritások meghatározásával kezdődik a törvényesen kijelölt intézmények keretein belül. Ezekben — éppúgy, mint az osztrák kutatási tanácsban és a legfontosabb kutatási szervezetek tanácsadó bizottságaiban — az állam, a tudomány és a gazdaság képviselői egyaránt jelen vannak és együttműködnek a kutatáspolitikai és gazdaságpolitikai döntések előkészítésében. Mégsem szeretném

eltitkolni, hogy a kutatáspolitikai súlypontok meghatározása, valamint az ezek alapján folyó munka állandó vita és kritika keretében áll, s hogy ezen a területen Ausztriában nincs megfellebbezhetetlen tekintély. Ez érvényes a Tudományos és Kutatási Szövetségi Minisztérium megbízása alapján végzett kutatásokra is, tehát olyan kutatási tevékenységekre, melyre a megbízást és anyagi támogatást közvetlenül a szövetségi minisztérium adja. A megbízás alapján végzett kutatás elsősorban a hiányterületeken, illetve közvetlen gazdasági haszonnal nem járó területeken végzett kutatások segítségét célozza. Ilyen az új kutatási területek feltárása, például az alternatív energiák felkutatása, a nyersanyag- és környezetkutatás új módszereinek kifejlesztése.

Különös jelentőségre tett szert a *megbízás alapján* végzett kutatás az utóbbi két évben a szövetségi kormány kombinált kutatási és technológiaprogramja révén. Összhangban az OECD tanulmányaival a mikroelektronika, az információfeldolgozás vagy a szerkezeti anyagok perspektíváiról megfelelő súlyponti programokat dolgoztak ki. Ebben — elsősorban az egyetemeken — a Tudományos és Kutatási Minisztérium megbízási díjait a tudományos infrastruktúra fejlesztésére, s megfelelő alapkutatások elvégzésére fordítják. A Szövetségi Gazdasági és Közlekedési Minisztérium eszközeiből a kutatási eredmények gazdasági alkalmazását segítik elő. Az első technológiafejlesztő program 1985 februárjában kezdődött a mikroelektronika és információfeldolgozás területén, mintegy 250 millió schilling értékben. Ez a program komoly visszhangot keltett a tudományban és a gazdaságban.

Elemzések azt mutatták, hogy a beruházások és a kutatásra fordított pénzek 5–10%-át a megfelelő szakmákban a *mikroelektronika* fejlesztésére fordították. A mikroelektronika-program kezdete után nem sokkal hasonló szerkezetű programot fejlesztettek ki a *biotechnológia* és a *géntechnológia* területén, melynek segítségével szintén kiemelkedő fontosságú témák kutatása vált lehetségessé. Tervezik a megfelelő egyetemi intézetekben újabb tanszékek létrehozását is. Előtérben áll a gyógyszereszek géntechnológiai úton való készítése, olyan mikrobiológiai termékek előállítására és fejlesztésére vonatkozó kutatások, mint enzimek, szerves savak, szénhidrát-tartalmú növények biotechnológiai vagy génsebészeti úton a növények növekedésének és hasznosítható anyagaik fokozása. Csak zárójelben szeretném megjegyezni, hogy magam jelenleg a kormánynak és a parlamentnek a géntechnológia és az in vitro fertilizáció témájáról készülő jelentésen dolgozom. Remélem, ezt a jelentést röviden nyilvánosságra hozhatom.

Harmadikként az *alapanyagok* iránt állandóan növekvő igény szükségessé tette azt, hogy az osztrák gazdaság számára ezt az annyira jelentős területet szintén kiemelt kutatási és technológiai programmal próbáljuk fejleszteni. Első helyen áll a fémfeldolgozás néhány olyan területe, mint a porkohászati folyamatok optimalizálása, nagy teljesítményű mágneses ipari nyersanyagok és különleges termikus és mechanikai tulajdonságú előkészített anyagok előállítása a keramika, a műanyagok és a rétegelt anyagok területén.

Két további kiemelt technológiai programot készítünk jelenleg elő. A „*szoftvertchnika*” célkitűzése az, hogy a szoftvertchnológia nemzetközi szintjét bizonyos részterületeken elérjük és elterjesszük. Éppen az alkalmazásközpontú, egyéni megoldások területén és az interfészeknél adódnak lehetőségek az innovációra. Másrészt a *környezeti problémák* sokasodásából adódik a lehetőség, hogy új környezeti technológiákkal cseréljük fel a régi beruházásokban eddig alkalmazott védőintézkedéseket, olyan termelési eljárásokat alkalmaz-

zunk, amelyek a priori környezetkímélők. Számtalan lehetőség nyílik környezetkímélő, kis kibocsátású létesítmények tervezésére, visszacsatoló eljárásokkal, megfelelő víz- és szennyvíztisztítással, hulladékfeldolgozással és -hasznosítással. Ezt egészíti ki a víz, levegő, zajszint, hulladékot és radioaktivitást mérő és ellenőrző műszerek kifejlesztése.

## Nemzetközi együttműködés

Már utaltam a nemzetközivé válás egyre erősödő tendenciájára, amelyet a tudományban és kutatásban éppúgy megfigyelhetünk, mint a gazdasági fejlődésben. Ausztria évek óta törekszik arra, hogy növekvő mértékben vegyen részt a nemzetközi együttműködésben és növelje az osztrák tudomány nemzetközi jellegét. Éppen az ilyen kis ország, mint Ausztria és kutatói számára szükségesek és nélkülözhetetlenek a nemzetközi kapcsolatok és az együttműködés. Egyrészt olyan nagy témák, mint a világűr-kutatás, a plazmafizika, továbbá a magasan fejlett technológia más területei nem kutathatók önállóan anyagi okokból és személyi, valamint infrastrukturális hiányok miatt, csak nemzetközi kooperációban. Másrészt csak nemzetközi együttműködésben lehet hozzáférni az egyes kulcsterületek technikai know-how-jához. Ausztria, amely 1981 óta együttműködő tagja az Európai Világűr-kutatási Szervezetnek, éppen ezért törekedett teljes jogú tagságra, ezt 1987 januárjától meg is kapja. A teljes jogú tagság fontos előnye a szavazati jog minden döntéshozatalnál, valamint a két nagy kötelező jellegű programhoz való korlátlan hozzáférés. Mindaddig Ausztria tíz megállapodást írt alá az ESA-val, a választható programokban való részvételtől, egyelőre folynak a tárgyalások. Az ESA teljes jogú tagsága majdnem évi 200 millió schilling költséggel jár, meg kell azonban jegyezni, hogy az osztrák gazdaságba ennek várhatólag 80%-a vissza fog csatlódní.

Az EUREKA európai gazdasági kezdeményezéseiben Ausztria kezdetől fogva részt vett. Ezeknek célja az európai ipar termelékenységének és a világpiacra való versenyképességének növelése a cégeknek és a kutatóintézeteknek a magasan fejlett technológia terén megvalósuló szorosabb együttműködése révén. Ausztria és a többi olyan ország számára, amely nem tagja az Európai Gazdasági Közösségnek, az EUREKA az összeurópai ipari kutatási együttműködés sajátos lehetőségét jelenti.

Az az öt EUREKA-projekt, melyben Ausztria részt fog venni, a következő területeket fogja át: *telekommunikáció és adatheldolgozás, nagy teljesítményű mágnesek, biotechnológia, kerámiaanyagok és egy nemzetközi szállítási információs hálózat* kidolgozása. Nem akarom elhallgatni, hogy az EUREKA-t illető választásunkat nemcsak kutáspolitikai, hanem politikai döntésként is értékelem. Ez teszi számunkra gazdaságpolitikailag könnyebbé, hogy megalapozzuk és képviselni tudjuk az SDI-tervekkel kapcsolatos tartózkodásunkat. Én ugyanis az SDI-program alapját képező filozófiát nemcsak technikailag rendkívül problematikusnak, hanem veszélyesnek és pazarlónak is tartom. Nem lehet kétséges, hogy a katonai jellegű kutatások is hoznak olyan felismeréseket, amelyek nagyon hasznosak lehetnek polgári feladatok szempontjából is. De egy tervszerű gazdaság- és kutáspolitikának le kell tudnia mondani a katonai kutatás kerülőútról.

Az Európai Gazdasági Közösség keretein belül a tudományos és technikai kutatás területén, az úgynevezett *COST-programokban* Ausztria tizenkét olyan akcióban vesz részt, melyek a nem tagországok számára is nyitva állnak.

Ausztria mint kis ipari ország számára különleges jelentőségű lehetőség, hogy részt vehet a szupranacionális fejlesztési témákban és lehetősége van nemzetközi tapasztalatcserére — témavezetői szinten — és know-how-gyarapításra a külföldi partnerek számára történő formális hozzájárulás nélkül.

De nemcsak a magasan fejlett technológia szintjén vagyunk jelen a nemzetközi együttműködésben, hanem más kutatási területeken is. Ausztria részt vesz olyan nagy *UNESCO-programokban*, mint az „Ember és bioszféra” a nemzetközi geológiai korrelációs program és a nemzetközi hidrológiai program. A nemzetközi szervezetekben végzett együttműködést egy sor országgal, azon belül Magyarországgal kötött tudományos-technikai egyezmény egészíti ki.

## Irányzatok és viták

Nem szeretném azt a benyomást kelteni, hogy a kutatási és technológiai politika Ausztriában problémátlan terület. Nem lebecsülhető hatású irányzat érezteti befolyását nálunk bizonyos, elsősorban a fiatal értelmiségiek körében, mely szerint a további műszaki és technológiai haladás több hátránnyal, mint előnnyel jár, és heves vitáink vannak a műszaki és ökológiai perspektívák ellentétes érdekeiről. Nagyon ellentétes véleményeket hallani az energiapolitika problémáiról, és itt a frontvonalak nem csupán érzelmekből kiinduló laikusok és a tudósok között húzódnak, hanem tudósok és laikusok egyaránt megtalálhatók mindkét táborban. Ezenkívül a csernobili katasztrófa óta újabb szempontokat is figyelembe kell vennünk.

Az *atomenergia hasznosítás*, amely mindig is nagyon vitatott téma volt Ausztriában és a lakosságot szinte két táborba osztotta, Csernobil óta évekre teljesen lehetetlenné vált. Zwentendorfot nem helyezhetjük üzembe, hanem, ahogy mondani szokták, a lehető legjutányosabban el kell adnunk. A csernobili reaktorbaleset kapcsán, amelyet a legmélyebben fájjalunk, megragadom az alkalmat, hogy éppen itt, budapesti barátaink előtt elmondjam, hogy a nemzetközi együttműködésnek nemcsak az a feladata, hogy kölcsönös haszonnal járjon és azokat gyarapítsa, hanem az is, hogy kölcsönösen elkerüljük a veszélyeket és csökkentsük a károkat. Ezért az együttműködés minden formáját felajánlom Önöknek, hogy tudományos szinten tapasztalatokat cseréljünk és olyan kétoldalú és sokoldalú intézkedéseket készítsünk elő, amelyek segítenek abban, hogy a technika az embereknek hasznot és haladást jelentsen és ne veszélyt hozzon, illetve ha ez a veszély mégis létrejön, a leghatékonyabb és a lehető legjobb módon harcoljunk ellene. Az országaink közti kapcsolat olyan jó, hogy a legnagyobb bizalommal működhetünk együtt.

Az atomenergia negatív következményeitől való félelem, hogy még egyszer visszatérjek erre, nem az egyetlen formája az új technológiákkal szemben egyre inkább megnyilvánuló szkepszisnek. Van olyan félelem, hogy a számítógép nagyszámú munkahelyet szüntet meg, hogy a nagytechnológiák ellenőrizhetetlenné válnak, hogy az automatikus adatfeldolgozás benyomul a magánszférába, a modern technika energiaszükséglete tönkreteszi tájainkat, az autók szétrombolják érdeinket és a vegyipar talajainkat. És mivel a félelem olyan tényező, mint a pszichológiából tudjuk, amelyet nem szabad félvállról vennünk, nemcsak a politikusoknak, hanem a tudósoknak is felelősségteljesen szembe kell vele nézniük. Nem fogadható el, hogy a tudomány a felelős egy problémának a felbukkanásáért, de a megoldást tudományon kívüli területen

kell keresni. A tudománynak magának is hozzá kell járulnia ennek a problémának a megoldásához, sőt, amennyire lehetséges, meg kell akadályoznia a keletkezését. Ezért tartom a kutatáspolitikát egyik feladatának, hogy szálljon síkra a műszaki és tudományos fejlődésnek és lehetséges gazdasági, ökológiai és társadalmi hatásainak ésszerűbb megítéléséért. Nem a szkeptikusoknak tett engedményként, hanem attól a meggyőződéstől vezérelve, hogy az előrelátó tervezésnek a kutatás és műszaki fejlesztés területén felelősségteljesen számolnia kell a lehetséges következményekkel és hatásokkal, hoztuk létre a Tudományos Akadémián belül a technikaértékelő, tehát a *technológiák következményeivel foglalkozó intézetet* és egy magasan kvalifikált *tanácsadó testületet* a kormányzat számára.

## Tervek az ezredfordulóra

Egy kis ország kutatási és technológiafejlesztési politikájának magas követelményekkel kell szembenéznie. A műszaki fejlődést ma a gazdasági nagyhatalmak és ott is mindenekelőtt a multinacionális cégek határozzák meg elsődlegesen. Az OECD-térségben az ipari kutatásra és fejlesztésre fordított kiadások 75%-a a multinacionális vállalkozásoktól származik. Ehhez járul még mint további meghatározó tényező a hadászati célú kutatás, amely mindenekelőtt a kis országok számára okoz gondokat. Nemcsak azért — habár az elsődleges ok mégis ez —, mert a hadászati kutatás egyenesen vezet a fegyverkezéshez és így a politikai feszültség növekedéséhez, hanem azért is, mert azok a körülmények, amelyek között a katonai kutatások folynak, óriási akadályt jelentenek a technológiák átvétele, a nemzetközi tapasztalatcsere és a tudományok együttműködés útjában.

Ezért a nemzetközi együttműködésre való készségünk mellett teljes mértékben fejlesztenünk kell nemzeti kutatásainkat is. Célul tűztük ki, hogy a kutatásra fordított költségeket 1990-ig a bruttó nemzeti termelés értékének 1,5%-ára, 2000-ig 2%-ára emeljük. Ez azt jelenti, hogy a kutatási költségeket évente reálisan mintegy 2,2 milliárddal emeljük. A gazdasági és ipari célú kutatás fontosságának teljes elismerése mellett különös mértékben kell támogatni az alapkutatásokat. Ezzel párhuzamosan a képzési rendszert egészében is fejleszteni kell. A megbízható tudományos alapképzésnek és szakmai képzésnek tartalmaznia kell annak a képességnek a kifejlesztését, hogy a kikerülő szakemberek új és komplex problémákkal is meg tudjanak birkózni. A hajlékony, korszerű, kreatív gondolkodás kialakítása elsődleges tanítási cél kell hogy legyen, az általános iskolától az egyetemi oktatás befejezéséig. Az általam a parlamentnek benyújtott új általános egyetemi törvény az egyetemek alapvető oktatási céljait és feladatait ebben az értelemben határozza meg.

Sok probléma, sok feladat, sok nehézség. Mégsem hódolok a ma oly széles körben elterjedt pesszimizmusnak, hanem egy olyan optimista racionalizmusnak vagy racionalista optimizmusnak kötelezem el magam, melynek éppen a munkásmozgalomban vannak erős gyökerei. Magyarország és Ausztria között már az elmúlt években is hatékonyan tudományos együttműködés folyt. Engedjék meg, hogy fejtegetéseimet abban a reményben és azzal a konkrét kívánsággal zárjam, hogy ez az együttműködés továbbfejlődjék, hozzon a jövőben is sikereket és továbbra is szolgálja az emberiség érdekeit.

(Fordította: Huszár Ágnes)

## KULTÚRÁK TALÁLKOZÁSA KÖZÉP-ÁZSIÁBAN

Ismeretes, hogy az UNESCO programjában régóta fontos szerepet játszanak egyes kultúrákkal foglalkozó kutatások. Ezeket 1976 óta tervszerűen olyan területekre irányították, amelyeken a történelem folyamán vagy a jelenben nagyobb regionális és szubregionális kultúrák találkoztak egymással. E folyamatnak az UNESCO-nál korábbi előzményei is voltak. Így 1957 és 1966 között különösen az egyébként oktatási célkitűzésű „Major Project on Mutual Appreciation of Eastern and Western Cultural Values” c. program járult hozzá annak a tudatosításához, amit azután az UNESCO 19. közgyűlése 1976-ban Nairobiban „cselekvési elv”-ként le is szögezett: „A kultúrák belső hitelességét szükségyszerűen ki kell egészíteni a kultúrák közötti párbeszéddel. Mert ha csak nem akarjuk megkockáztatni ilyen vagy olyan formában a nemzeti elzárkózás és szektárság bátorítását, akkor fontos leszögeznünk, hogy minden kultúra ki van téve széles nemzetközi keretben valamennyi többi kultúra hatásának. Így a (nemzeti) sajátosságot egyfelől és a kultúrák közötti kapcsolatokat másfelől egymást kiegészítő fogalmaknak tekintjük.” E cselekvési elvet végül is az UNESCO keretében folyó kultúra-kutatás deklarációja összegezi a következő formában: „A kulturális azonosságtudat megbecsülése és tiszteletben tartása”, mert — mint a program bevezetése hangsúlyozza — az UNESCO végső célja a kultúrák kölcsönös megértése és megbecsülése által a nemzetközi megértés és a béke megszilárdításának előmozdítása.<sup>1</sup>



A kultúrák közötti kapcsolatok kutatási módszerének, fogalmi rendszerének és legfontosabb célkitűzéseinek kidolgozásával az UNESCO egy nemzetközi bizottságot és a Genfben működő Institut universitaire d'études du développement-t bízta meg. A bizottságnak szovjet, jugoszláv és magyar tagjai is voltak (elnöke finn, alelnöke szovjet tudós volt), s 1976-ban Belgrádban készítette el ajánlásait. Ennek során kísérletet tett a kultúra fogalmának meghatározására is. Két elgondolás merült fel: az egyik a „Kultúra” nagybetűvel, amely az intellektuális és művészeti alkotásra korlátozódik — a másik a „teljes kultúra”, amely „a gondolkodás, érzés és cselekvés többé-kevésbé formalizált módjainak összefüggő egésze, amelyet bizonyos számú ember elsajátít és megoszt egymással, s amely arra szolgál mind tárgyilag, mind jelképileg, hogy ezekből az emberekből sajátos, különálló közösséget hozzon létre.”<sup>2</sup>

Az UNESCO kultúrakutatási programja ezt a „teljes kultúra” fogalmat fogadta el alapjául, habár első hallásra is nyilvánvaló, hogy ez a „teljes kultúra”

<sup>1</sup> Introduction to Intercultural Studies. UNESCO, 1983. 5–7.

<sup>2</sup> Introduction to Intercultural Studies. UNESCO, 1983. 17.

csak „fél kultúra”, amennyiben csupán az emberi cselekvést foglalja magába, de annak eredményeit nem. Márpedig könnyen belátható, hogy a kultúra az emberi cselekvés alkotásait is fel kell ölelje mind tárgyi, mind intellektuális, mind társadalmi szinten. Nehezen lehet egyetérteni azzal a megfogalmazással is, hogy a kultúra célja, értelme csak az, hogy az emberekből sajátos, különálló közösségeket formáljon. Ha a belgrádi értekezlet résztvevői között az antik kultúra-fogalmaknak, köztük Protagoras kultúra-elméletének ismerői lettek volna, a „teljes kultúra”-nak sokkal „teljesebb” szemléletéhez juthattak volna el.

Protagoras kultúra-elméletét Platon eredeti mítosz formájában ismerteti.<sup>3</sup> Valamikor csak istenek léteztek, halandó lények nem voltak. Amikor azután eljött a sors által meghatározott nap, amelyen meg kellett születniük, az istenek a föld méhében földből, tűzből s mindabból, ami e kettővel keveredik, megformálták őket s Prométheusra, a titánra s testvérére, Epimétheusra bízta, hogy lássák el őket képességekkel. Epimétheus rábeszélte Prométheust, hogy engedje át neki az elosztást, s azután munkához látott: az egyik élőlénynek erőt, a másiknak gyorsaságot, a kicsinyeknek szárnyat vagy földalatti lakást adott. Így kiegyenlítette a képességeket, hogy minden élőlény fennmaradhasson. De azután vette csak észre, hogy már az összes képességeket szétosztotta s ott maradt az ember minden nélkül. Prométheus, aki felülvizsgálta a képességek elosztását, már csak egyet tudott tenni: ellopta Héphaistostól és Athénétől, a két kézműves istentől, a *techné*-k tudását a tűzzel együtt. Így az ember már elő tudta teremteni életszükségeit, de védtelen volt az állatokkal, a természeti világgal szemben, mert *politike techné*-vel, a közösségek szervezésének ismeretével — amelynek fontos része a hadtudomány — nem rendelkezett. Megkísérelt ugyan közösségeket létrehozni, városokat alapítani, azonban ezek elpusztultak, mert az emberek igazságtalanok voltak egymáshoz, s nem tudtak összefogni. Ekkor Zeus attól félve, hogy az emberi nem teljesen kipusztul, elküldte Hermést, a kommunikáció istenét, hogy vigye el az embereknek a tisztességérzést, az igazságot és a jogot, hogy közöttük a kapcsolatok rendje kialakulhasson. Hermés megkérdezte, hogyan ossza szét ezeket az emberek között: egyenletlenül, mint a *techné*-k képességeit, amelyek mindegyikének birtoklása nem szükséges minden ember számára, amennyiben egy-egy orvos vagy iparos sok ember számára elég. Zeus válasza az volt, hogy a tisztességérzést, az igazságot és jogot egyenlően kell szétosztani az emberek között, hogy mindegyik egyformán részesedjék belőlük, mert egyébként emberi közösségek nem jöhetnek létre.

E mítosz értelme világos: az ember mint biológiai lény gyenge, csak a kultúra tudja fennmaradását biztosítani,<sup>4</sup> s ez minden olyan készségét, képességét, alkotását magában foglalja, amelyek természeti környezetének és emberi közösségének kihívásaira választ tudnak adni. Nyilvánvaló, hogy ez az elképzelés sokkal inkább tartalmazza a „teljes kultúra” elméletét, s helyesebb úton jár a kultúra értelmének, céljának meghatározásában is. Nem véletlen, hogy ezt az elgondolást éppen a szofista mozgalom nagyszerű lendülete<sup>5</sup> — a szofisták dolgozták ki, akik az intellektuális, a művészi, az anyagi és a társadalmi kul-

<sup>3</sup> K. REINHARDT: Platons Mythen. Bonn 1927. 38 skk.

<sup>4</sup> K. REINHARDT: i. m. 42.

<sup>5</sup> Szabó Árpád kifejezése — SZABÓ ÁRPÁD: Sokrates és Athén. 63 skk. Protagoras mítoszáról, 48 Hippiasról. Budapest, 1948.

túra egységét vallották. Szinte szimbolikus megtestesítője volt ennek az elisi Hippias, aki Olympiában büszkén mondta el magáról, hogy minden, ami rajta van — pecsétgyűrűjétől perzsa ízlésű övéig, olajos üvegcséjétől a sarujáig — minden saját kezének munkája, ugyanúgy, mint költeményei és prózai művei vagy ritmus- és harmónia-elmélete és mnemotechnikai módszere, amely képessé tette, hogy egyszeri hallásra ötven nevet megjegyezzen. Protagoras kultúra-elmélete tartalmazza már a fejlődés gondolatát és felismeri a kultúra morális összetevőjét is, továbbá magában foglalja azt a fontos felismerést, hogy a kultúrának vannak közös és partikuláris elemei.

Nem korunk felfedezése a szűk körű intellektuális és művészi kultúra sem. Ez együtt jelenik meg az irodalom önálló művelésével s az elhivatott és hivatásos költő fellépésével. Horatius Mercurius-himnuszában az istent már mint ennek az intellektuális kultúrának a megteremtőjét ünnepli, még ha mellette illő helyet juttat a testkultúrának is:

Mercuri, facunde nepos Atlantis  
qui feros cultos hominum recentum  
voce formasti catus et decorae  
more palaestrae,

te canam . . .

Az UNESCO szakértői bizottsága is érezte, hogy a „teljes kultúra” meghatározása egyoldalú, s ezért leszögezte, hogy kultúrát és társadalmat kapcsolatba kell hozni egymással, mert a társadalom nem más, mint a kultúra és az ember, s nem szabad elfelejtenie arról — bármennyire közhely is —, hogy egy kultúra dinamizmusát az azt létrehozó s benne élő embercsoportok dinamizmusa határozza meg.<sup>6</sup> E felismerés folyamánya a kultúrák felosztása mikro-, nemzeti, regionális és makro-kultúrákra, amelyek közül a mikro-kultúra egy mikro-társadalomnak (vagy különálló csoportnak), a nemzeti kultúra általában egy állam nemzeti társadalmának, a regionális egy regionális társadalomnak, míg a makro-kultúra vagy társadalmak egész rendszerének valamilyen közös elven (pl. kapitalizmuson) nyugvó uralkodó kultúrája, vagy hosszú történeti fejlődés során, közös alapokon, élénk kapcsolatokon létrejött, nagy területre kiterjedő kultúra (ilyen pl. az európai kultúra).<sup>7</sup>

E felosztás figyelmen kívül hagyja a kultúrák értékrendjét, azaz egy olyan kérdést, amely különösen a történeti fejlődés távlatában alapvető fontosságú, de amelynek megoldásától még nagyon távol vagyunk. Ugyanakkor a kultúrák fejlődését az UNESCO-dokumentum külső és belső dinamizmussal magyarázza. Az első alatt két kultúra érintkezéséből származó mindenfajta egymásrahatást ért, amelyet a (helyettesítő, járulékos, szinkretisztikus, kultúrávesztő) folyamat és az eredmény (hasonulás, beolvadás, kihalás) szintjén egyaránt lehet vizsgálni. A belső dinamizmus szempontja a társadalom — kultúra egységből kiindulva a társadalmi fejlődésből vezeti le az egyes kultúrák változásait.<sup>8</sup> E két szemlélet bizonyára együtt vezethet csak helyes eredményre, amelyet azonban a kulturális azonosságtudat és az *ethnos*-központúság szemlélete erősen befolyásolhat, amennyiben az első más kultúrák és társadalmak megismerését

<sup>6</sup>Introduction to Intercultural Studies. 17—18.

<sup>7</sup>Introduction to Intercultural Studies. 18.

<sup>8</sup>Introduction to Intercultural Studies. 18—20.



korlátozhatja, a második pedig még ezt a korlátozott megismerést is eltorzíthatja.<sup>9</sup>

E nehézségek ellenére az UNESCO-dokumentum lehetségesnek tartja a nagy kultúrák kapcsolatainak, egymás *ethnos*-központú szemléletének vizsgálatát. Ezt bizonyos mértékben kiegészíteni kívánja a nemzeti kultúrák viselkedéstípusainak s ezek különböző szintű (politikus, kereskedő, turista) egymásrahatásának tanulmányozásával. E két problémakörhöz szervesen kapcsolódik egy harmadik, amely már a kulturális futurologia területére vezet át: vajon jelenleg a (kulturális) értékek, intézmények, viselkedéstípusok, a kultúrák világméreteken való kiegyenlítődéseként vagyunk tanúi, amely párhuzamosan halad egy új világgazdasági rend kialakulásával?<sup>10</sup> Az erre vonatkozó feltevésekben nincs hiány: a jövő emberiség földrajzi-kulturális egységeit illetően az elgondolások öt és huszonnégy között ingadoznak, a Római Klub a maga tíz egységével ezek között középen helyezkedik el. De vajon kívánatos ez a fejlődéseredmény? Az International Federation of Institutes of Advanced Studies e feltevések ismeretében arra hívta fel nyomatékosan a figyelmet, hogy a kultúrák különbözőségének megmaradása alapvető feltétele az emberi nem túlélésének.<sup>11</sup>

Mindezek után valószínűnek tűnik az UNESCO-dokumentumnak az a végső kicsengése, amely szerint a kultúrák egységesülésének és elterjedésének folyamata szorosan összefügg a világtörténet nagy mozgalmaival.<sup>12</sup> Így az emberiség története bizonyos értelemben a „teljes kultúrák” története.



Ezen a ponton kapcsolódik Közép-Ázsia civilizációinak története az UNESCO kultúra-kutatási programjához. Közép-Ázsia egy hatalmas földrész központi területe, amely természeti-földrajzi sajátosságai folytán átjárót biztosított a kontinens északi és déli, valamint keleti és nyugati fele között, s ezáltal sajátos színhelyévé vált ethnikumok és kultúrák találkozásának. Így elsőrendűen alkalmas történeti anyagot nyújt a kultúrák közötti kapcsolatok tanulmányozására, s egyben a kultúrák formálódása és a történeti folyamatok összefüggéseinek vizsgálatára.

Közép-Ázsia kultúráinak történetét és bonyolult összefüggéseit közel nyolc évezreden keresztül tudjuk többé-kevésbé nyomon követni, s e folyamatot az UNESCO-vállalkozás hat kötetben kívánja ábrázolni. Ez ideig az I–II. kötet kéziratai készültek el, amelyek a palaeolithikumtól az i. sz. III. századig tekintik át Közép-Ázsia kultúráinak fejlődését és kölcsönös kapcsolatait.<sup>13</sup> A következő fejtegetések e bonyolult folyamat egyik részletét kívánják megvilágítani.

Közép-Ázsiában az élelemtermelő kultúrák az i. e. VI. évezredben alakultak ki, s a szovjet régészeti kutatás három területi típusukat tudta elkülöníteni: a Džeytun-kultúrát Dél-Türkmenisztánban, a Kelteminari kultúrát az Uzbojtotól az Akča-daryáig terjedő területen és a Hissar-kultúrát a Tádzsik-fennsíkon egészen a Nyugat-Pamírig. Legfejlettebb ezek közül a Džeytun-kultúra volt: ismerte a növénytermesztést és az állattartást, népessége falutelepüléseken élt,

<sup>9</sup> Introduction to Intercultural Studies. 22–24.

<sup>10</sup> Introduction to Intercultural Studies. 26.

<sup>11</sup> Introduction to Intercultural Studies. 27.

<sup>12</sup> Introduction to Intercultural Studies. 28.

<sup>13</sup> J. HARMATTA: Civilisations de l'Asie Centrale préislamique. CR UAI 1979. 15 skk.

kapcsolatban állott Mezopotámia és az Iráni-fennsík fejlettebb élelemtermelő kultúráival, mintegy azok határvidéke volt a Kopet-Dagon észak felé. A kelteminariak halász-vadász élelemtermelésüket csak később egészítették ki állattartással, míg a Hissar-kultúrában a vadászat és a növényi élelemgyűjtés mellett az állattartás is jelentős szerepet játszott.<sup>14</sup>

E három kultúra közül a Kopet-Dag területén elterjedt Džeytun-kultúra ethnikuma minden valószínűség szerint dravida volt, s az Iráni-fennsíkon az irániak bevándorlása előtt élt dravidák legészakibb csoportját képviselte. E területet a Tilmun-i kereskedelemről szóló šumer himnuszban említett aranyországgal, *Harali*-val (későbbi forrásokban *Arali*, *Arallu*) azonosíthatjuk, amely az említett szöveg szerint *Tukriš*-on túl, messze északkeleten feküdt. A *Harali* név szemmel láthatólag dravida eredetű, összefügg a dravida (tamil) *aṛal* 'ég, ragyog', *arali* 'tűz', *aralōn* 'Agni, nap' szavakkal, s jelentése ugyanaz lehetett, mint a később ugyanezt a területet jelölő óiráni \**Xvāra-zmī*- 'a nap földje, Xvārizm' helynévnek.<sup>15</sup>

A dravida lakosság és kultúra másik fontos központja Irán területén ebben a korban Šahr-i Soxta volt, amelyet a leletanyag és nyugati kapcsolatai alapján a šumer irodalom *Aratta* országával szoktak azonosítani.<sup>16</sup> E név szintén dravida eredetűnek látszik, amennyiben a tamil *arava* 'tamil férfi', *aravati* 'tamil nő' szavakkal hozható kapcsolatba. *Aratta* jelentése ezek szerint 'tamil település, tamil föld' lehetett.

A Kelteminari kultúrát felfedezése idején a dravidákkal hozták kapcsolatba.<sup>17</sup> Ez a feltevés már akkor sem volt valószínű,<sup>18</sup> ma pedig kétségtelennek látszik, hogy a dravida populáció a Kopet-Dagnál nem terjedt északabbra.<sup>19</sup> A Kelteminari kultúrának a Kaspi-tengertől Tádzsikistánig terjedő hatalmas területén az ókori források az Óperzsa Birodalom korában a Kaspi-tenger mellett is és a Pamír-fennsík közelében is egy *Kaspioi* nevű népet említene. Kísérlet történt arra, hogy e népben a burušaski nyelvet beszélő régi populációt lássanak,<sup>20</sup> amely egy feltevés szerint valaha a kaukázusi népek csoportjába tartozott volna, s így nyelvét, a burušaskit is a kaukázusi nyelvek rokonságába sorolták.<sup>21</sup> Aligha lehet kételkedni abban, hogy a burušaski nyelvterület egykor sokkal nagyobb kiterjedésű volt, mint manapság, ugyanakkor azonban lehetetlen azt a Kaspi-tengerig kiterjeszteni és a Kelteminari kultúrával kapcsolatba hozni, mert az éppen a burušaskiak lakta területen nem mutatható ki.

Semmi akadály a sincs viszont annak, hogy a Kelteminari kultúra népességét a *Kaspioi*-jal azonosítsuk. Ennek az ethnikumnak egyik csoportját láthatjuk a *kaššu*-kban, akik az i. e. II. évezred első felében Babilóniába betörve az I.

<sup>14</sup> B. G. GAFUROV—B. A. LITVINSKIY: История таджикского народа. I. Moskva 1963. 80 skk., 85 (elterjedési térkép).

<sup>15</sup> J. HARMATTA: Migrations of the Indo-Iranian Tribes. Acta Ant. Hung. 26. 1978, 193.

<sup>16</sup> J. HARMATTA: Emergence of Indo-Iranians, in: A History of the Civilizations of Central Asia. I. k. XV. fejezet. UNESCO, 1985.

<sup>17</sup> S. P. TOLSTOV: По следам древнехорезмийской цивилизации. Moskva—Leningrád, 1948. 72 skk.

<sup>18</sup> HARMATTA JÁNOS: Arch. Ért. 79. 1952, 78.

<sup>19</sup> J. HARMATTA: Emergence of Indo-Iranians. s. a.

<sup>20</sup> J. MARQUART: Untersuchungen zur Geschichte von Eran. II. Göttingen 1905. 27 l., 3. jz., 141 l., 5. jz.

<sup>21</sup> R. BLEICHSTEINER: Die werschikisch-burischkische Sprache im Pamirgebiet und ihre Stellung zu den Jephetitensprachen des Kaukasus. WBKL 1 (1930) 289—331.

Babilóniai dinasztia bukását okozták.<sup>22</sup> A görög *Kaspioi*, óperzsa \**Kāspa-*, \**Kāspiya-*, középperzsa *Kāsp* név egy régi \**Kāšva-* (< \**Kāčva-*) alaknak lehet a folytatása, amely az akkád *Kaššu*-ban is tükröződik. E név fejlődése hasonló lehetett az ósírani \**ašva-* (< \**ačva-*) 'ló' szóéhoz, amelyből a médben és a bakt-riaiban *aspa-*, az óperzsában *asa-*, a sakában \**ašša-* fejlődött. Az irániak az ósírani korban és \**Kāšva-* alakban ismerhették meg a nevet, amelynek fejleménye a médben és a bakt-riaiban \**Kāspa-*, a sakában pedig \**Kāšša-* lehetett. Éppen ezért nem meglepő, ha Hérodotos a *Kaspioi* népet egyrészt a Kaspi-tenger közelében (III 93), másrészt az Óperzsa Birodalom északkeleti részében említi (VII 67). Az ósírani \**Kāšva-* névalakból ugyanis éppen az ezeken a területeken elterjedt óiráni nyelvekben keletkezhetett \**Kāspa*-fejlemény. De maradtak nyomai a sakában létrejött \**Kāšša*-alaknak is. Tovább északkeletre az Óperzsa Birodalom határaitól, tehát saka nyelvterületen, találjuk a *Kāš* országnevet, amelynek ez az alakja a párthusban és a szogdiban, *Κασία*, *Κασ* a görög és \**K'ia-ša* az ókínai átírásban.<sup>23</sup> Ez az elnevezés él tovább a *Kāšyar* helynévben is. Mindezek a névalakok a \**Kāšva-* név saka \**Kāšša-*, későbbi \**Kāši*, \**Kāš* fejleményét tükrözik, s arról tanúskodnak, hogy e régi ethnikai elem maradványai a Kelteminari kultúra egykori területéről messze északkelet felé húzódtak.

Ezek után a Hissar-kultúra ethnikumának meghatározásánál nyelvföldrajzi okokból már csak a burušaski jöhet számításba. Hogy ez a nyelv egykor mai elterjedésénél sokkal nagyobb területen élt, két folyónév bizonyítja. Egyik a Tacitusnál fennmaradt *Sindes* folyónév, amely vagy a *Murgāb*-ot, vagy a *Tejen*-t jelölte s a burušaski *sinda* 'folyó' szóból magyarázható.<sup>24</sup> A másik a *Sir-darya* folyónév. Az idősebb Plinius említi, hogy a szkíták e folyót *Silis*-nek nevezik. Az elnevezés alapja a burušaski *ts.hil* 'víz' szó,<sup>25</sup> amely a mai *Sir-darya* (szó szerint *Sir-folyó*) névben is tovább él.



Közép-Ázsia e korai élelemtermelő kultúrái az i. e. III. évezredtől kezdve kapcsolatba kerültek a Közép-Ázsia felé terjeszkedő proto-indek és proto-irániak kultúráival.<sup>26</sup> Az indo-irániak kultúrájának kialakulása Kelet-Európában ment végbe. Ennek egyes szakaszait régészeti leletanyaguk és a velük érintkezésbe került finn-ugorok, baltiak, szlávok, dáko-mysek és kaukázusiak nyelvbe átvett jövevényszavak segítségével világosan nyomon tudjuk követni.<sup>27</sup>

Az első szakasz az i. e. V. évezredben a szarvasmarhát, juhót, kecskét, disznót és kutyát magába foglaló állattartással kezdődik. E korban az élelemtermelést nagyrészt az állattartás szolgáltatta. Már megjelent a közlekedésben és a szállításban a két- és négykerekű kocsí, amelyet azonban még ökrökkel vontattak, s így döntő hatást nem gyakorolt a gazdaság és a közlekedés fejlődésére.

<sup>22</sup> K. BALKAN: Kassitenstudien. I. Die Sprache der Kassiten. New Haven, 1954. 109, 131. Meg kell azonban jegyezni hogy a *kaššu* név nem lehet a *kaššu galzu ~ galdu* szó fejleménye. Ezt hangtörténeti és kronológiai okok egyaránt kizárják.

<sup>23</sup> W. B. HENNING: Sogdica. London, 1940. 8, 10.

<sup>24</sup> J. HARMATTA: Emergence of Indo-Iranians. s. a.

<sup>25</sup> J. HARMATTA: i. h. A burušaski adatokra D. L. R. LORIMER: The Burushaski Language. III. Oslo 1938. s. v.

<sup>26</sup> J. HARMATTA: i. h.

<sup>27</sup> J. HARMATTA: i. h.

A második szakaszt a ló i. e. 3500 körül bekövetkezett háziasítása jelzi, amely az állattartás és a gazdasági élet fejlődésének lehetőségeit alapvetően megváltoztatta. A gazdasági és társadalmi fejlődés felgyorsult és e szakasz vége felé, a bronzkort közvetlenül megelőző periódusban a lótarás uralkodó jellegűvé vált. A nagy lóállomány a küllős kerekű könnyű kocsik feltalálásával együtt lehetővé tette a közlekedés korábban elképzelhetetlen mértékű fejlesztését, s a harcikocsinak mint fontos újításnak a bevezetését a harcászathoz. További fontos következménye volt ennek, hogy a társadalmi differenciálódás erősebbé vált, megjelentek a „királyi” nemzetségek és a harcikocsizók és harcosok rendjei. E szakasz végén a proto-indek már elvonultak délkelet, a Kaukázus és Közép-Ázsia térségei felé.

A harmadik szakaszt a lovaglás feltalálása jellemzi, amely a proto-irániakat képessé tette a nomád állattartás kifejlesztésére és nagy lovas seregek szervezésére. Így lovasnomádokká fejlődtek, akiket a legelők rendszeres váltogatására kényszerített nagy állatállományuk, egyoldalúvá vált gazdaságuk pedig szükségessé tette, hogy gazdasági kapcsolatokat létesítsenek a szomszédos földművelő népekkel. Éghajlati ingadozások és változások olykor arra kényszerítették az ősiráni lovasnomádokat, hogy állatállományuknak új legelőterületeket keressenek. Ezáltal jelentős etnikai mozgalmakat idéztek elő. Mindezek a tényezők meggyorsították náluk a társadalmi osztályok (papság, harcosok, kézművesek, földművelők) kifejlődését, az államszervezet kialakulását és hódításaik révén hatalmas területek politikai és gazdasági megszervezését.

E fejlődés egyes szakaszai az indo-irániak kultúrájának és a Közép-Ázsiában kialakult kultúráknak a kapcsolatait is lényegében meghatározták. Az első szakaszban az indo-irániak kis állattartó csoportjai lassan szivárogtak be az ökológiailag nekik megfelelő területekre a halász-vadász vagy földművelő-kisállattartó közösségek közé és általában békés kapcsolatokat létesítettek velük. A második szakaszban nagyobb csoportok, nemzetségek keltek vándorútra kocsiharcosok jól szervezett katonai erejének vezetésével. Az új területeken vezető társadalmi rétegeként telepedtek meg, de a korábbi társadalmi struktúrát és államszervezetet változatlanul hagyták. Végül a harmadik szakaszt már a lovasnomád törzsek tömeges mozgalmi jellemzi, amelyek állatállományukkal együtt új legelőterületeket kerestek, a földművelő településeket elfoglalták, s azok termékeivel egészítették ki egyoldalú élelemtermelésüket.

Anélkül, hogy e kultúrák értékrendjét meg akarnánk határozni, nyilvánvalónak tűnik, hogy a Közép-Ázsiába behatoló indo-irániak kultúrája a következő elemeinek köszönhetten érvényre jutását: 1. az egy főre eső (állati) energia termelése e kultúrában lényegesen magasabb volt, mint Közép-Ázsia korai élelemtermelő kultúráiban; 2. ez a közlekedés és szállítás összehasonlíthatatlanul magasabb szintjét; 3. a fehérjetermelés és -fogyasztás lényeges emelkedését tette lehetővé; 4. a nagy állatállomány gondozása, ellátása, mozgatása és védelme a társadalom szervezettségét szükségszerűen magasabb fokra emelte; 5. végül mindez a hadászat és haditechnika ugrásszerű fejlődését biztosította.

Ám mindez csak a harmadik szakaszra érvényes. Az első két szakaszban az indo-irániak kultúrájával létrejött kapcsolatok a közép-ázsiai helyi kultúrák fejlődését is elősegítették. Világosan mutatja ezt a kaššuk esete, akik integrálni tudták az indo-iráni kocsiharcosokat és állattartó kultúrájukat, s ezáltal egy időre még a babilóni kultúrával szemben is részleges fölénybe kerültek. Végül is azonban a harmadik szakaszban a proto-ind, majd a proto-iráni törzsek tömeges vándorlása kettészakította és kiszorította helyéből a Kelteminari kul-

túra \**Kāšva* populációját, amelynek egyes részei ezután messze északkeletre húzódtak, s talán részévé váltak a szamojédok ethnogenetikai folyamatának is, átruházva rájuk nevüket, a *kāšva* > *kaša* 'ember' szót, amely azok saját magukról használt megnevezésévé vált.<sup>28</sup>

Az indo-iráni pásztortörzsek és Közép-Ázsia régi földművelő populációinak kultúrái között azonban a kapcsolat nem volt egyoldalú. A két kultúrából végül is egy magasabb társadalmi szervezettségű, az élelemtermelés s egyáltalán az anyagi kultúra magasabb szintjén álló, megtelepült kultúra jött létre s az i. e. VI. században az Óperzsa Birodalom megalakulásával az északi nomád pásztorkultúrák s a déli földművelő-állattartó megtelepült kultúrák övezetei az Uzboy — Aral tó — Sir-darya vonal mentén állandósultak.<sup>29</sup> A két kultúra-övezet megszilárdulása megnyitotta az utat ahhoz, hogy létrejöhessen a kapcsolat a Földközi-tenger és Kína közötti területen kialakult négy nagy kultúra: az antik, az előázsiai—iráni, az ind és a kínai kultúra között s e nagy kultúrák találkozása első ízben váljék a világtörténet — a „teljes kultúrák” története — meghatározó tényezőjévé.

<sup>28</sup> G. F. ДЕБЕС: Селькупы. Антропологический очерк. ТИЭ II. Москва 1947. 132—133. Debec az antropológiai adatok alapján felismert az osztjákszamojédoknál egy déli eredetű összetevőt, amelyet dél felé a Szaján hegység területére vezet vissza. Ez a terület közbeeső helyet foglal el az osztjákszamojédok és *Kasia* ország között, ameddig a \**kāšva* elemet nyelvészeti eszközökkel észak felé nyomon tudjuk követni. A szamojéd \**kaša* 'ember' szóról P. ХАЙДЪ: Die Benennungen der Samojeden. JSFOu LIV. Helsinki, 1950. 32 skk.; továbbá A. J. JOKI: Die Lehnwörter des Sajansamojedischen. MSFOu CIII. Helsinki, 1952. 171 sk. A török *qāš* 'ember' szó mint későbbi iráni jövevényszó Joki kételye ellenére is összefügghet Hajdú feltevésének megfelelően a szamojéd \**kaša* szóval.

<sup>29</sup> J. HARMATTA: Civilisations de l'Asie Centrale préislamique. CR UAI 1979. 16.

## A DEBRECENI CIKLOTRON

A debreceni ATOMKI Ciklotron Laboratóriuma a VI. ötéves terv legnagyobb tudományos beruházása volt. Hogyan jött létre, milyen munkát végez és mit várhatunk tőle a jövőben — ezekre a kérdésekre próbálnak válaszolni alábbi két cikkünk szerzői.

*Valek Aladár — Tárkányi Ferenc*

### AZ ALAPKUTATÁSOK LEHETŐSÉGEI

Az ATOMKI — a ciklotronok egyre szélesebb körű tudományos és gyakorlati alkalmazását megismerve — már a hetvenes évek elején szorgalmazta egy ciklotron laboratórium létesítését. A ciklotron egy speciális gyorsító, berendezés, melynek segítségével nagy sebességgel mozgó atommagokat lehet előállítani; és így ez a magfizikai kutatások és alkalmazások alapberendezése. Megszületését is a magfizikai kutatások belső fejlődése, a minél nagyobb sebességgel mozgó atommagok előállításának igénye eredményezte még 1931-ben. Természetesen azóta a ciklotron mind technikai vonatkozásában, mind az új gyorsítófizikai elvek felhasználása nyomán sokat fejlődött és ezzel párhuzamosan felhasználási területe is szélesebb lett. Túlnőtt a magfizikai kutatólaboratóriumok önmagában sem szűk kutatási tematikáján, és ma már különböző interdiszciplináris területeken, az iparban, a gyógyászatban és a mezőgazdaságban is széles körben felhasználják.

#### A ciklotron program

A ciklotronok új szerepének kialakulása a magyar kutatók érdeklődését is felkeltette és 1975-ben, Debrecenben egy szimpóziumon körvonalazódtak egy magyar ciklotron sok irányú felhasználási lehetőségei. A szimpóziumot követő években több próbálkozás történt a felmerült igényeket kielégítő ciklotron beszerzésére, egy interdiszciplináris kutatást lehetővé tevő laboratórium megépítésére. A berendezés tervezése és gyártása tekintetében felmerült a szovjet együttműködés lehetősége, mely, hasonlóan a szomszédos szocialista országok ciklotron programjához, a dubnai Egyesített Atomkutató Intézetben folyt volna. Az ATOMKI munkaerő- és műszaki helyzete és a rendelkezésre álló anyagi keret azonban ezt a megoldást nem tette lehetővé, a járható utat egy kisebb méretű, készen megvásárolható berendezés jelentette. Ilyen, MGC típusú ciklotron gyártása a leningrádi D. Jefremov Elektrofizikai Berendezések Tudományos Kutató Intézetében folyamatban volt és 1978 elejére körvonalazódott várható szállítási időpontja.

Még ez évben a Tudománypolitikai Bizottság jóváhagyta a Magyar Tudományos Akadémia, az Országos Műszaki Fejlesztési Bizottság és az Országos

Atomenergia Bizottság közös előterjesztésében benyújtott beruházási javaslatot. A ciklotron beszerzését jelentős összegű technikai segély nyújtásával támogatta a Nemzetközi Atomenergia Ügynökség is. A laboratórium létesítésének beruházási programját 1979-ben jóváhagyta az Akadémia főtitkára is, ezt követően megkezdődött a program végrehajtása. A szállítási szerződés még az évben, 1979-ben aláírásra került. Eszerint a ciklotron leszállítása 1984. III. negyedévében történik és üzembehelyezése, összeszerelés és bemérés után, 1985 nyarán várható. A beruházás ütemezését ezen időpontok meghatározták, végrehajtására hálóterv készült és a tervezési, építési — kivitelezési és ciklotron-szerelési munkák annak megfelelően folytak.

A létesítmény generáltervezője a Kelet-magyarországi Tervező Vállalat volt, a gyorsító laboratórium tervezésével együttjáró speciális feladatokat számos altervező bevonásával oldotta meg. A biológiai védelemmel kapcsolatos tervezési munkát a BME Tanreaktora és Építőanyagok Tanszéke végezte, az izotóplaboratórium technológiai berendezéseit az MTA Izotópinvézetete tervezte meg. A létesítmény tervezésében természetesen együttműködött a ciklotront előállító leningrádi intézet is. Az építési-szerelési munkákat a Hajdú megyei Állami Építőipari Vállalat végezte és a létesítményt, jó minőségben, 1985 augusztusában adta át az Intézetnek. A ciklotron szerelése 1984 végén megkezdődött, párhuzamosan haladt az építési munkákkal és 1985 augusztusában a ciklotron életre kelt, először gyorsított protonokat, mintegy 8 MeV-es energiára. A ciklotron hivatalos üzembehelyezésére 1985 novemberében került sor, és ezt követően azonnal megindult a kutatómunka.

### A ciklotron laboratórium

A ciklotron laboratórium az MTA debreceni Atommag Kutató Intézetének területén helyezkedik el. A létesítmény magába foglalja a gyorsító laboratóriumot, a kutatásokat közvetlenül kiszolgáló mérő- és számítóközpontot, a gyorsítóval termelt izotópok feldolgozására egy komplett B szintű izotóplaboratóriumot és az izotópok orvosi-biológiai felhasználására egy helyiségcsoportot. A létesítmény helyiségeinek bruttó alapterülete 5500 m<sup>2</sup>, a beruházás teljes költsége mintegy 300 MFt volt.

A laboratórium alapherendezése, az MGC típusú ciklotron 2 m vastag monolit betonfalakkal határolt épületrészben helyezkedik el. A ciklotron, melynek pólusátmérője 103 cm, proton, deutron és hélium atommagok nagy sebességre, energiára történő felgyorsítását teszi lehetővé. A gyorsított részecskék energiája széles tartományban változtatható, pl. protonok esetén 5—20 MeV tartományban (a Magyarországon működő Van de Graaff gyorsítókkal maximum 5 MeV-es energiájú protonok állíthatók elő). Ez — együttesen a különböző ionok gyorsítási lehetőségével és a több tíz mikroamperes nyalábintenzitással — biztosítja az MGC ciklotron többcélú felhasználását. A ciklotronnal felgyorsított könnyű atommagokat egy nyalábvezető rendszer segítségével öt különböző felhasználói helyiség valamelyikébe lehet eljuttatni.

Az épülethen, a kutatásokkal összefüggő mérési-adatgyűjtési és számolási feladatok ellátására egy mérő- és számológépközpont is épült. A számológépközpontban a Központi Fizikai Kutató Intézet TPA-11440 típusú számológépe üzemel, a számolási feladatokat több felhasználói rendszerben, az épület különböző helyein levő terminálokról lehet végrehajtani. A mérési adatgyűjtésre mikro-

számítógépes önálló intelligens adatgyűjtő rendszerek készültek, a mérési adatok előkészítésére CAMAC rendszerű nukleáris elektronikus modulok állnak a felhasználók rendelkezésére. A központi és a mérési-adatgyűjtő számítógépek közötti adatforgalmat gyorskapcsolati egységek biztosítják.

### A kutatási programok előkészítése

Ismeretes, hogy a ciklotronok tudományos és gyakorlati alkalmazása átfogja a mag- és atomfizikai kutatásokat, a ciklotron mellett megvalósítható fizikai módszerek más tudományokban való alkalmazását és a közvetlen gyakorlati alkalmazásokat is. A debreceni ciklotron beinduló programjai a lehetőségeken belül mindhárom felhasználói területet lefedik.

A felhasználói programok előkészítése, összeállítása tulajdonképpen már a beruházási program beindítása előtt elkezdődött. Az Atommag Kutató Intézetből és más hazai intézetekből mintegy tizenöt *alapkutatói és alkalmazási programjavaslatot* nyújtottak be. A megfelelő szakmai viták és a megvalósítási lehetőségek gondos mérlegelése után a beruházás megindulásával egy időben elkezdődött a programok technikai, személyi feltételeinek megteremtése.

A feszített *előkészítő tevékenység sikeresnek bizonyult*. A ciklotron átadásával egy időben a ciklotron mindegyik nyalábszatóján, mindegyik mérőberendezésben elkezdődhettek a konkrét mérések és a gyakorlati alkalmazások.

Bár a ciklotron, paramétereit tekintve, még a kis energiájú gyorsítók közé tartozik, belépése új lehetőségek egész sorát nyújtja mind az alapkutatás, mind a gyakorlati alkalmazások területén hazánkban. Az egyes szakterületek tanulmányozása során kitűnt, hogy a ciklotronunk segítségével vizsgálható területeken is jelentős „fehér foltok” vannak. Segítségével nagyszámú olyan adat birtokába juthatunk, melyek ismerete feltétlenül fontos az egyes folyamatok megfelelő értelmezéséhez.

Természetesen a gyorsító nyújtotta lehetőségek kihasználásának határfoka alapvetően függ a megfelelő témák és konkrét kutatási programok kiválasztásától. A benyújtott javaslatok elbírálása, — a lehetőségek, feltételek mérlegelésén túlmenően — az alábbi főbb szempontok szerint történt.

- Igyekeztünk *folyamatosságot* biztosítani a korábbi hazai vizsgálatokkal. Ezáltal azonnal támaszkodhatunk összegyűlt kutatási tapasztalatainkra.
- Fontos szempont volt, hogy megfelelő *elméleti háttér* álljon rendelkezésre a kísérleti adatok értelmezésére, tekintve, hogy általában, de a ciklotronnal vizsgálható folyamatok viszonylatában különösen, a puszta adatok önmagukban keveset érnek.
- *Unikális* mérőberendezések vagy mérési összeállítások segítségével lehetőséget biztosítsunk a mérési nehézségek miatt eddig nem vagy kevéssé vizsgált jelenségek tanulmányozására.
- A fizikai folyamatok, adatok nagyszámú atommagra vagy atomra történő *szisztematikus* mérésével, tendenciák kimutatásával alapot adjunk a különböző modellek teljesítőképességének ellenőrzésére, paramétereinek meghatározására.
- Egy-egy jelenség sokoldalú, *komplex* mérésével, több mérési módszert párhuzamosan alkalmazva vizsgáljuk a folyamat minden lehetséges vonatkozását.
- A ciklotron fizikai módszereit olyan interdiszciplináris kutatási programokra használjuk, melyek *megfelelő alapokkal* rendelkeznek a módszereket illető



tapasztalatok vonatkozásában. Másrészt a mérési módszerek, a mért adatok jelentősen segítsék az együttműködő másik tudományág feladatainak megoldását.

A továbbiakban röviden áttekintjük azokat a *főbb alapkutatási területeket*, ahol ciklotronunk alkalmazása perspektivikusnak látszik, melyekkel kapcsolatban kutatási programjavaslatok érkeztek be és ezek megvalósítása reálisnak tűnik.

### Magfizikai és atomfizikai kutatások

A ciklotronok egyik legfontosabb hagyományos alapkutatási területe a *magfizikai alapkutatás*. A kísérleti és elméleti magfizikai alapkutatásnak hazánkban jelentős háttere van, különösen a magspektroszkópia és magreakció vizsgálatok területén.

A ciklotron belépésével jelentősen nőtt a *magspektroszkópiai kutatások* lehetősége. A magszerkezetről szerzett ismereteink jelentős részét eddig is magnívók közötti átmenetek tanulmányozásával szereztük. A bomló magállapotokat most a ciklotron bombázó nyalábjának segítségével állítjuk elő. A gerjesztett magállapotok bomlását kísérő gamma-, röntgen- és konverziós elektron sugárzás detektálásával, vagy az átmeneteket létrehozó nehezebb töltött részecske energiájának megváltozását mérve meghatározhatjuk a gerjesztett állapotok és legerjesztődésük főbb paramétereit.

Az MGC ciklotronnal előállítható radioaktív izotópok béta bomlásából adódó gerjesztett állapotok jelentős részét korábban már tanulmányozták. Sokkal kedvezőbb a helyzet a bombázás során közvetlenül előálló állapotok paramétereivel, melyek legerjesztődését csak a bombázással egy időben, „in-beam” mérhetjük. Az „in-beam” *magspektroszkópiai vizsgálatok* további előnye, hogy magasan gerjesztett, nagyspinű állapotok előállítására és vizsgálatára is lehetőséget nyújt. A bombázó nyaláb energiájának növelésével fokozatosan újabb nívókat gerjeszthetünk, megkönnyítve a magnívók rendszerének megismerését. Természetesen az in-beam vizsgálat során nyerhető többlet információért — a háttérsugárzások megnövekedése miatt — fokozott méréstechnikai nehézségekkel kell fizetni.

A gyorsító beindulásának idejére az Atommag Kutató Intézetben és az együttműködő partnereknél létrejöttek azok a technikai lehetőségek (kis háttérű nyalábcsatorna, gamma-spektrométerek, „mini-narancs” — és szupravezető mágneses elektronspektrométerek, koincidencia rendszer, Doppler kamrák, szögeloszlásmérő asztalok és besugárzó kamrák stb.), melyek a különböző sugárzások és állapotok paramétereinek (átmenetek multipolaritása, nívók spinje, paritása, élettideje, koincidencia események stb.) nyalábon történő komplex vizsgálatára lehetőséget adnak.

A ciklotronon folyó másik fontos magfizikai alapkutatás: a *magreakció vizsgálat*. Intézetünkben és az ország más intézeteiben ezen kutatásoknak is nagy hagyományaik vannak. A hazai kaszkád- és Van de Graaff gyorsítókon végzett eredményes munkán túlmenően, külföldi gyorsítókon is eredményes munka folyt és folyik. Ugyancsak jelentős eredményeket értek el hazai elméleti kutatóink a reakciómechanizmusok, küszöbeffektusok, a reakcióban részt vevő magok magszerkezeteinek tisztázásában.

A ciklotron bombázó nyalábjai bővítik a lehetőségeket ezen a területen is. Kiszélesítik a vizsgálható reakció típusok, energiatartományok és a vizsgálható magtartományok területeit. A széles magtartományban és energiainterval-

lumban végzett rendszeres vizsgálatok eredményeként információt kaphatunk többek között fenomenologikus szórási modellek paramétereinek meghatározására, küszöb körüli anomáliák kimutatására, reakciómechanizmusok és a magon belüli mozgások tisztázásához.

A könnyű töltött bombázórészekkel végzett korábbi magreakció-vizsgálatok eredményes folytatásához azonban a detektálási technika fejlesztésére is szükség van. A precíz energia- és szögeloszlásmeghatározás, a részecske azonosítás és a koincidenciamérések technikai és módszertani bevezetéséhez és alkalmazásához a kezdeti lépések megtörténtek. A vizsgálatok a ciklotronon beindultak.

A töltött részecskék által indukált magreakciók vizsgálata mellett a ciklotron lehetőséget biztosít *neutronok által keltett magreakciók* tanulmányozására is. A mért hatáskeresztmetszetek a felsorolt mechanizmus- és magszerkezet-vizsgálatokon túlmenően nagy fontosságúak a nukleáris energetika számára.

Ha atomokat bombázunk gyorsított töltött részecskenyalábokkal, az ütközések során, a magfolyamatokkal párhuzamosan (azoknál általában nagyobb valószínűséggel), átalakulások mennek végbe az atomi elektronhéjakon. Az elmúlt években megnőtt ezen *atomfizikai jelenségek vizsgálatának* köre és jelentősége. Ennek csupán egyik oka, hogy a magfizikai vizsgálatok a nagyobb energiák irányába tolódtak el, és így az atomfizikai vizsgálatokra alkalmas gyorsító berendezések és eszközök bizonyos mértékben felszabadultak. Ennél fontosabb ok, hogy egyrészt az alap és az alkalmazott kutatásokban megnőtt a vizsgálatok jelentősége, másrészt megérttek azok a technikai és elméleti feltételek, melyek a vizsgálatok megvalósításához, a különböző folyamatok elkülönítéséhez és az eredmények értelmezéséhez szükségesek.

Az *ion-atom ütközések* során ütközéskor a céltárgy és a lövedék elektronjai kiszabadulnak az eredeti kötésükből. Az egyensúlyi állapot visszaállítása (a legerjesztődés) során az elektronhéjban keletkezett lyukak betöltődnek, röntgensugárzás és másodlagos elektronok kibocsátása közben. Az alapkutatások szempontjából egyaránt fontos a primer ütközési folyamat mechanizmusának és a legerjesztődési folyamatnak a tisztázása. Az intézetben megépített nagy energia- és szögfeloldású spektrométerekkel mérve a kilépő elektronok és röntgensugarak energiaspektrumát, intenzitás-viszonyait és szögeloszlását eddig meg nem figyelt ütközési, lyukképződési és legerjesztődési folyamatokat vizsgálhatunk.

A ciklotronon beindult mérések a kisebb és nagyobb gyorsítókon végzett korábbi vizsgálatok szerves folytatásai. A kapott hatáskeresztmetszet és hozam adatok más tudományokban (pl. csillagászat, fúzió) is közvetlenül hasznosíthatók.

A magfizikai és atomfizikai folyamatokat a legtöbb esetben egymástól függetlenül kezeljük. Magfizikai folyamatoknál általában eltekintünk az elektronhéj jelenlététől, atomfizikai kísérletekben csak az atommag elektrosztatikus terét vesszük figyelembe. Az utóbbi időben egyre több olyan vizsgálattal találkozunk, melynek célja a *mag és az elektronhéj egymásrahatásának* következményeként előálló jelenségek megfigyelése. A különböző eredetű folyamatok egymásrahatásának tanulmányozása, a jelenségek megértésén túlmenően, gyakran olyan új méréstechnikai módszereket hoz létre, melyek a korábbi eljárásoknál lényegesen egyszerűbbek és pontosabbak. A ciklotron mellett az atom- és magfizikai műszerpark ötvözésével, speciális műszerek építésével megvannak az alapok az ilyen típusú vizsgálatok elkezdéséhez is.

A közvetlen mag- és atomfizikai vizsgálatokon túlmenően, jelentősek azok a ciklotron által biztosított módszerek, termékek, amelyek *más tudományok* alapkutatási tevékenységét segítik. Továbbiakban néhány ilyen alapkutatáshoz szorosan kapcsolódó felhasználási lehetőséget ismertetünk.

Hazánkban jelentős hagyományai vannak a gyorsító magfizikai módszerek *szilárdtestfizikai* alkalmazásának. Az MGC ciklotron tovább szélesíti a lehetőségeket. A kutatások egy részénél a ciklotron nyaláb azon sajátosságát használják ki, hogy a szilárd anyagban rácshibák hozhatók létre segítségével. Így hatásosan szimulálhatók a technológiailag fontos neutronbesugárzásos károsodások is. A keletkező hibák sajátosságait, a rácshibák és szennyeződések kölcsönhatásának dinamikáját több ciklotron laboratóriumban is intenzíven vizsgálják, az ismert mag- és atomfizikai módszerekkel. A bombázó nyalábok nagyobb energiája és intenzitása jól használható szilárdtestek belső mágneses terének, elektromos télerősség gradienseinek meghatározásához. Ezekben a kísérletekben a szögeloszlás és szögkorrelációs mérésekhez szükséges megfelelő radioaktív izotópok előállítását végzik a ciklotron segítségével. Jól használhatók a speciális radioaktív izotópok nyomjelzési célokra, a különböző szilárdtestfizikai folyamatok (pl. diffúzió) követésére.

A ciklotron-izotópok másik fontos interdiszciplináris felhasználási területe a *biológia*, ahol a radioaktív izotópok jelentős részét nyomjelzéses technikával a biológiai folyamatok megértésére, szerkezeti és szerkezeti változások kimutatására alkalmazzák, emberben, állatban és növényben egyaránt.

A radioaktív nyomjelzéses technika több más tudományágnak is fontos eszköze. A jelzett vegyületek előállításához szükséges technikai feltételek a ciklotronberuházással párhuzamosan vagy annak részeként megteremtődtek. A sikeres interdiszciplináris felhasználáshoz már eddig is több közös kutatási program alakult ki.

Az anyagtudományi besugárzásokon túlmenően a ciklotronnal létrehozott különböző *besugárzások* a biológiai kutatásokat is szolgálhatják. A ciklotronon közvetve előállított, neutronokkal történő besugárzással fontos radiobiológiai kísérletek végezhetők. A világ több laboratóriumában alakítottak ki ún. biológiai nyalábot, melyen a közvetlen gyakorlati alkalmazások előkészítéséhez alapfolyamatok sikeres tisztázását végzik.

Az itt felsorolt alapkutatási felhasználások átvezetnek a közvetlen gyakorlati alkalmazásokhoz. Sok esetben nehéz is megvonni a határvonalat az interdiszciplináris és a köznapi értelemben vett gyakorlati alkalmazások között.

Az ismertetett alapkutatási lehetőségek tág köre jelzi, hogy a ciklotron felhasználását több tudományág széles területen igényli. A ciklotron, a hazai kutatások lehetőségének szélesítésén túl, bővíti a megfelelő nagyobb gyorsítón folyó nemzetközi kutatásokban való részvétel lehetőségét is.

Végezetül a felhasználásra való felkészülésről összegzésként elmondható: a gondos előkészítő munka eredményeként a felsorolt alapkutatási területek szinte mindegyikén jelentős lépések történtek az együttműködések kialakítására, a megfelelő mérési programok összeállítására és a technikai feltételek biztosítására. A ciklotron beindításával a mérések is azonnal elkezdődtek. A továbblépés érdekében ugyanakkor elkezdődött azon lehetőségek vizsgálata is, melyek a gyorsított részecskefajták kibővítéséhez, és a kihozott nyalábok maximális energiájának növeléséhez vezethetnek.

## ALKALMAZÁS AZ IPARI, MEZŐGAZDASÁGI ÉS ORVOSI GYAKORLATBAN

A ciklotronokat az atom- és magfizikai kutatások céljaira fejlesztették ki és amellet, hogy ezek a gyorsítók mind a mai napig az alapkutatások leghatékonyabb kísérleti berendezései közé tartoznak, szerepük és jelentőségük egyre nő a népgazdaság különböző területein jelentkező feladatok megoldásában. A ciklotronok kettős szerepét elsősorban az ún. izokrón ciklotronok kifejlesztése tette lehetővé. Ezeknél a gyorsítási technika fejlesztésének eredményeként létrehozott új típusú ciklotronoknál ui. áttörték a klasszikus ciklotronok gyorsításának energiakorlátait és javították az ionnyalábok intenzitásának paramétereit is, nem növelve lényegesen az előállítás költségeit.

Az izokrón ciklotronok — nyalábadataikat és építésük gazdasági mutatóit tekintve — alkalmassá váltak arra, hogy felhasználásuk eredményes és gazdaságos legyen a népgazdasági szempontból jelentős alkalmazott kutatásokban és a tisztán gyakorlati feladatok megoldásában is. Az elért és várható eredmények a ciklotronok számának gyors növekedését hozták. A világon jóval több mint száz az üzemben levő ciklotronok száma, amelyeknek nagysága a kis energiájú ( $\sim 10$  MeV) bébi-ciklotronoktól a több száz MeV-es gyorsító óriásokig terjed. A gyakorlati feladatok megoldására nagyrészt a kis- és középmeretű ciklotronokat használják, bár ez bizonyos korlátozást jelent a vizsgálható feladatokra vonatkozóan.

### A debreceni ciklotron alkalmazási témái

A debreceni ciklotron telepítésének már az előkészítési szakaszában hatalmas tapasztalati anyag állt rendelkezésünkre, amit a már üzemelő ciklotronok programjai és eredményei szolgáltattak. Ezek az eredmények nagy segítséget nyújtottak az *ipar*, a *mezőgazdaság* és az *orvosi gyakorlat* különböző területeiről érkező igények reális teljesíthetőségének értékelésénél. A végső értékelésnél, a hazai szakemberekkel való konzultációkat és anyagi lehetőségeinket is figyelembe véve, olyan döntés született, amely szerint a laboratórium szerkezetének és járulékos létesítményeinek biztosítania kell, hogy a ciklotron felhasználható legyen *izotóptermeléssel*, *nukleáris analitikával* és *besugárzásos alkalmazásokkal* kapcsolatos gyakorlati feladatok megoldására.

### Izotóptermelés

Radioaktív izotópok termelésére általában a reaktorok neutronjait vagy a ciklotronok gyorsított ionnyalábjait használják. A ciklotronos izotóptermelés előnye, hogy az ionnyalábok segítségével szinte minden elemnek előállítható néhány radioaktív izotópja és az aktív anyag nagy fajlagos aktivitással, hordozómentesen és gyakran radiokémiai tisztaságban kapható. Hátránya, hogy

a ciklotron-izotópok relatíve drágák a reaktorokkal termelt izotópokhoz képest.

A radioaktív izotópokat leggyakrabban nyomjelzésre használják. Ennek a módszernek a kidolgozása és a gyakorlatba való bevezetése *Hevesy György* Nobel-díjas magyar tudós nevéhez fűződik. A nyomjelzéses technika lényege, hogy a vizsgálni kívánt élettelen vagy élő anyagba kis mennyiségben beviszik a megfigyelésre kiválasztott elem valamelyik radioaktív izotópját, amely sugárzást bocsát ki. A sugárzás detektálásával meghatározható a nyomjelzett anyag eloszlása és koncentrációja; fizikai és kémiai folyamatoknál az átalakulások mértéke és sebessége; biológiai mintákban pedig az anyagszere különböző paramétereiktől való függése.

Az MGC ciklotron alkalmas radioaktív izotópok termelésére, bár a kis méretből eredő alacsony nyalábenergiák kétségkívül bizonyos korlátozást jelentenek. A korlátozás egyrészt az erősen neutronhiányos izotópok előállítására vonatkozik, másrészt azt jelenti, hogy néhány, a gyakorlatban is igényelt izotóp esetében nem valósítható meg a magasabb energiáknál nagyobb hatáskeresztmetszetű, olcsóbb termelési mód. Az erősen neutronhiányos izotópokra vonatkozó korlátozás a gyakorlati problémákat általában nem érinti, a másik nehézséget pedig minimális energiavesztésű nyalábvezetéssel, magas nyalábbintenzitásokkal, parazita nyalábfelhasználással vagy dúsított izotóp céltárgyak alkalmazásával lehet csökkenteni, illetve elkerülni.

A debreceni ciklotron laboratóriumban izotóptermelésre a legnagyobb intenzitású nyaláb lett kijelölve, amely egy függőleges nyalábvégben végződik. A függőleges elrendezés lehetővé teszi, hogy még folyadék vagy olvasztott céltárgyak alkalmazása esetén is, a céltárgykamrát és a ciklotron vákuumterét elválasztó fóliák vékonyak legyenek és így a nyalábenergiákban csak minimális veszteséget okozzanak. A céltárgyakat, amelyekben Curie (37 GBq) nagyságrendű aktivitások is termelhetők, csak távmanipulátorokkal lehet kezelni, és a megfelelő védelmet nyújtó konténerbe helyezni. A besugárzó hely közvetlen szomszédságában helyezkedik el a radiokémiai laboratórium, amelyben a forró fülkék sora ad lehetőséget az aktív anyag radiokémiai kiválasztására, az igényelt nyomjelzett vegyületek szintetizálására és a felhasználóhoz történő szállítás előkészítésére.

A ciklotron-izotópokat elsősorban az orvosi gyakorlatban alkalmazzák, bár van igény a népgazdaság termelő ágazatainak részéről is. A diagnosztikai célú orvosi alkalmazásokban a már korábban meghonosodott reaktor-izotópokat a ciklotron-izotópok rendkívül jól egészíthetik ki a következő okok miatt:

a) az előállítható izotópok szélesebb elemtartománya jelentősen kiszélesíti a vizsgálható problémák körét;

b) a rövid felezési idejű izotópokkal a beteg sugárterhelése nagyságrendekkel csökkenthető, ami döntő jelentőségű gyermekek és terhes nők vizsgálatánál;

c) azonos dózisterhelés mellett a rövid életidejű izotópokkal javítható a képjelzőképesség és növelhető a pontosság;

d) kis sugárterhelést adó izotópokkal a vizsgálatok ismételtelhetők;

e) a biológiai szempontból különösen fontos szén, nitrogén és oxigén elemeknek diagnosztikai célra használható izotópjai lényegében csak ciklotron segítségével állíthatók elő;

f) a pozitron-sugárzó izotópok tomográffal (PET) való detektálása egyedülálló lehetőséget nyújt nemcsak a gyakorlat, hanem a biológiai alap- és gyógyszerkutatások területén is.

Gazdasági szempontból a debreceni ciklotron izotóptermelésre történő felhasználása részben kiválthatja a nyugati import devizakiadásait, és csökkentheti a kivizsgálási idő és a kórházi ágy igénybevételének idejét.

A ciklotron izotópok alkalmazásával kapcsolatos főbb szakmai és gazdasági indokok alapján az Egészségügyi Minisztérium országos felmérést végeztetett, amelynek eredményeit a legjáratosabb hazai szakemberek bevonásával készített elemző tanulmány foglalja össze. A tanulmány alapján a VII. ötéves tervre javasolt izotópprogramot kétlépcsős megoldásban fogadták el.

Az első lépcsőben olyan rövid felezési idejű izotópokat termelnek, amelyeknek szállítása az egész országon belül megoldható és a jelzett farmakonok előállítása vagy nem bonyolult, vagy ezzel kapcsolatban már van tapasztalatunk. Az első fázisban előállítandó farmakonokról, legfontosabb felhasználási területeikről és az országos szintű felhasználási igényekről az 1. táblázat ad áttekin-

1. táblázat. Ciklotron-izotópokkal jelzett radiofarmakonok és a felmért orvosi igények

Radioizotóp	Nyomjelzett farmakon	Legfontosabb vizsgálatok	Várható igény	
			GBq/hó	vizsgálat/hó
I-123	NaI	pajzsmirigyzvizsgálat, általános és gyermekgyógyászati gyakorlat,	25	1000
	Hippuran	gyermekgyógyászati és ált. gyakorlat, vesevizsgálatok, vesetranszplantációs vizsgálatok,	15	1000
	Amfetamin	agyi keringésvizsgálatok,	10	400
	Zsírsvav	szívizom-anyagsere vizsgálat,	5	200
	HSA	centrális és perifériás keringésvizsgálatok,	15	500
	Fibrinogén	trombózis-diagnosztika	2	200
Tl-201	Klorid	szívizom-szcintigráfia	30	500
Ga-67	Citrát	tumorlokalizáció, tályoglokalizáció	10	400
In-111	Oxim	transzplantációs vizsgálatok	2	100
Rb-Kr-81	Generátor	inhalációs vizsgálatok	10	200

tést. A második lépcsőben a bonyolultabb molekulastruktúrájú és a néhány perces felezési idejű izotópokkal jelzett radiofarmakonok előállítása szerepel. Ezen utóbbiak detektálásához jelenleg csak gamma-kamerákkal rendelkezünk és ezek segítségével nem nyerhető ki a lehetséges maximális információ. A kísérletek ennek ellenére fontosak és előkészületeként szerepelhetnek egy később beszerzendő PET vizsgálatokhoz.

## Nukleáris analitika

A megismerés és a technológia rohamos fejlődésével az anyagok pontos összetételének meghatározása egyre fontosabb. A tudományos kutatás és az orvosi diagnosztikai vizsgálatok során, továbbá a gazdasági élet különböző ágazataiban a termelési és gyártási technológiák kialakításánál számos olyan analitikai

feladat merül fel, melyeket a helyi laboratóriumok hagyományos módszereivel nem lehet megoldani. Ezeket az egyébként rohamosan fejlődő eszközöket jól kiegészítik a ma már nélkülözhetetlen nukleáris gyorsítós analitikai módszerek. A ciklotron tovább bővíti a hazai lehetséges nukleáris analitikai módszerek fegyvertárát.

Az analitikai célú besugárzásoknál a ciklotron primer vagy szekunder nyalábjával a vizsgálandó mintában létrehozott radioaktív magok sugárzását mérve meghatározható a mintában jelenlevő elemek eloszlása és koncentrációja.

A 2. táblázatban összefoglaltuk a főbb nukleáris analitikai módszereket, melyek a ciklotron bombázó nyalábjai segítségével alkalmazhatók. A módszerek áttekintéséből több olyan kedvező sajátosság látható, melyek a ciklotronra alapozott analitikai vizsgálatok elterjedését alátámasztják. Így többek között:

- a ciklotronra alapozott nukleáris analitikai módszerek többsége *roncsolásmentes*;
- egyidejűleg *sok elem* koncentrációjának kvantitatív meghatározására alkalmasak;
- egyszerre *több, egymást jól kiegészítő* módszer áll rendelkezésünkre;
- a meghatározás *pontossága* sok esetben egyedülálló, meghaladva a kémiai analitikai módszerek pontosságát.

A debreceni ciklotron laboratóriumban a 2. táblázatban feltüntetett analitikai módszerek alkalmazására van lehetőség. A töltötttrészecske besugárzó nyaláb és a céltárgy kölcsönhatásából közvetlenül kilépő sugárzások mérésére (prompt vizsgálatok) komplex analitikai kamra és nagyméretű szórókamra áll rendelkezésre. A komplex analitikai kamra gamma, röntgen és töltötttrészecske spektrumok egyidejű mérésére, valamint levegőben elhelyezett mintákon történő külső PIXE mérésekre ad lehetőséget. A nagyméretű szórókamrában különböző szögeknél kilépő töltötttrészecske spektrumok felvétele történik.

A ciklotronra alapozott többi analitikai módszernél a gyorsító primer vagy szekunder nyalábjaival létrehozott radioaktív magok sugárzását mérjük a besugárzás után, a felezési időeknek és intenzitásvizonyoknak megfelelően késleltetve (késleltetett aktivációs analízis). Az egyre szélesebb körben alkalmazott töltötttrészecske aktivációs analízis mellett a később ismertetendő ciklotron neutronforrások segítségével lehetőség lesz gyors neutron aktivációs analízis végzésére is, mely a reaktorok mellett folyó vizsgálatokat jól kiegészíti. A minták szükséges intenzitású és eloszlású nyalábbal történő felaktiválására töltötttrészecske és neutron besugárzó nyalábvégeket hoztunk létre. A gyors mintacserét és több minta azonos körülmények között történő besugárzását megfelelő mintaváltók biztosítják. A besugárzott mintáknak az alacsony hátterű mérőhelyhez történő gyors továbbítására csőpostarendszer kialakítását tervezzük.

A ciklotronra alapozott nagy pontosságú, sokelemes nukleáris analitikai módszerek a gyakorlati élet legkülönbözőbb területein alkalmazhatók. Az *iparban* a nagy tisztaságú vagy a pontos ötvöztetésű alapanyagok előállítása mind a jelenlegi termékek minőségének javításához, mind az új termékek előállításához nélkülözhetetlenek. Különösen fontos az analitika legfejlettebb módszereinek alkalmazása a félvezető iparban, ahol a fejlesztés és a gyártás alapvető feltétele az anyagösszetétel és a szennyezők kívánt térbeli eloszlásának pontos megvalósítása.

2. táblázat. Ciklotronra alapozott fontosabb nukleáris analitikai módszerek és jellemzőik

Módszer	Érzékenység	Vizsg. tart.	Vizsg. mélység	Megjegyzés
PIXE	0,1–10 ppm	Al feletti elemek	felületi 10–50 $\mu\text{m}$	besugárzás: — vákuumban — levegőn sokelemes roncsolásmentes
PIGE	ppm	az elemek többsége	felületi 10–1000 $\mu\text{m}$	besugárzás: — vákuumban — levegőn sokelemes, roncsolásmentes
RBS	ppm	könnyű má- trixban nehéz elemek	felületi $\mu\text{m}$	besugárzás: — vákuumban néhány elem egyszerre koncentráció és mélységeloszlás
ERD	ppm	nehéz mátri- xban könnyű elemek	felületi $\mu\text{m}$	besugárzás: — vákuumban néhány elem egyszerre koncentráció és mélységeloszlás
CPAA	ppb–ppm	gyakorlatilag minden elem	felületi 10–1000 $\mu\text{m}$	besugárzás: — levegőn sokelemes roncsolásmentes
NAA	ppm	az elemek többsége	teljes térfogat	besugárzás: — levegőn sokelemes roncsolásmentes

PIXE — részecskékkel kiváltott röntgen emisszió

PIGE — részecskékkel kiváltott gamma emisszió

RBS — Rutherford visszaszórás

ERD — meglökött magok detektálása

CPAA — töltött részecske aktivációs analízis

NAA — neutron aktivációs analízis

Az élő szervezetekben jelenlevő nyomelemek kulcsszerepet játszanak a *biológiai folyamatok* szabályozásában és az élő szervezet alkotóinak felépítésében. A széles rendszámtartományban nagy koncentrációérzékenységű nukleáris analitikai módszereknek egyre fontosabb szerep jut a humán diagnosztikai és terápiás vizsgálatokban, növénytermelési és állattenyésztési technológiák kialakításában és az ehhez szorosan kapcsolódó környezetvédelmi mérésekben.

### Besugárzás

A besugárzásos alkalmazásoknál általában a bombázó nyalábnak azt a tulajdonságát használjuk ki, hogy a besugárzás eredményeként a besugárzott élő vagy élettelen minta szerkezetében átalakulások jönnek létre. A ciklotronon



3. táblázat. Ciklotronos neutronforrások és főbb jellemzőik

Céltárgy	Nyaláb Energia	Termelt neutronok		
		$E_n(0^\circ)$ (MeV)	$E_n(\max)$ (MeV)	Hozam $n \text{ sr}^{-1} \text{ s}^{-1} (60 \mu\text{A})^{-1}$
Be (szilárd)	Proton 18 MeV	3,7	16	$1 \times 10^{12}$
Be (szilárd)	Deuteron 10 MeV	3,9	14	$5 \times 10^{11}$
D <sub>2</sub> O (nehésvíz)	Deuteron 9 MeV	6,6	12	$2 \times 10^{11}$
D <sub>2</sub> (gáz)	Deuteron 10 MeV	9,1	13	$8 \times 10^{11}$

folyó besugárzásokat végezhetjük a ciklotronon közvetlenül gyorsított töltöttreszezske nyalábokkal vagy a primer nyalábok segítségével létrehozott szekunder nyalábokkal. A ciklotronokat másodlagos sugárforrásként elsősorban neutronok előállítására használják, a könnyű elemeken kiváltott nagy neutronhozamú magreakciókon keresztül.

A besugárzásos alkalmazások egy jelentős része nagy energiáig elmenő változtatható energiát és nagy intenzitású nyalábot igényel. MGC ciklotron primer töltöttreszezske nyalábjainak energia- és intenzitásadatait az előző dolgozat ismerteti. A ciklotron mellett létrehozott és kivitelezés alatt álló neutronforrások főbb paramétereit a 3. táblázatban foglaltuk össze.

A besugárzásos alkalmazások egyik fontos felhasználási területe a *mezőgazdaság*. A besugárzások célja lehet, hogy a mintában leadott sugárdózisokkal az organizmusok életfolyamatait serkentsék és életciklusuk során előnyös változásokat hozzanak létre. Besugárzások révén lehetőség nyílik ugyanakkor élő szervezetek öröklődő megváltozásainak kiváltására is radiomutációs nemesítési eljárással. A stimulációs és mutációs kísérletek eredményeként egyre több növényfajtánál állítanak elő kedvező tulajdonságú mutánsokat. Intenzív kísérleti munka folyik az állattenyésztésben való alkalmazási lehetőségek felderítésére is.

Napjainkban a *daganatos megbetegedésben* szenvedők jelentős része igényel *sugárkezelést*. A sugárkezelés során a cél a kóros sejtek elpusztítása, az egészséges szövetek lehetőség szerinti minimális sugárterhelése mellett. A besugárzások jelenleg zömmel nagy energiájú elektromágnes sugárzással, betatronokkal, lineáris elektron gyorsítókkal és kobalt ágyúkkal előállított gamma sugarakkal történnek. A kezelés eredményességének növelése érdekében új sugárzások alkalmazása alapvető jelentőségű, ezért intenzív kísérletek folynak új sugárforrások klinikai bevezetésére. Ezek közül a neutronsugárzás és a nagy energiájú töltöttreszezske nyalábok (proton, pion stb.) sugárbiológiai sajátosságai a legkedvezőbbek.

A debreceni ciklotron szekunder neutron nyalábjai jó lehetőséget biztosítanak a klinikai alkalmazások elkezdéséhez szükséges sugárbiológia és sugárfizikai paraméterek meghatározására, a dozimetriai és besugárzástervezési tapasztalatok megszerzésére. A ciklotron neutronnyalábjának, fizikai és sugárfizikai jellemzőinek kimérése már elkezdődött, lehetőséget biztosítva a nyalábok sugárbiológiai felhasználására.

Az intenzív radioaktív sugárzásoknak kitett anyagok fizikai paraméterei kedvező vagy kedvezőtlen irányban megváltoznak, ezért a besugárzások fontos felhasználási területei *ipari vonatkozásúak*. Az energiatermelésben egyre nagyobb szerepet játszó hasadási és fúziós reaktorok technológiájának egyik alapvető tényezője az alkalmazott anyagok sugártűrő képességének meghatározása és olyan szerkezeti anyagok kidolgozása, melyek kedvező tulajdonságokat minél tovább megőrzik. A ciklotronok mellett laboratóriumi körülmények között folyó besugárzásos vizsgálatok hasznos segítséget nyújtanak a neutronok okozta sugárkárosodás modellezésére, a szerkezet átalakító alapjelenségeinek megértésére és az egyes konkrét anyagok gyorsított sugárterhelésű kipróbálására.

Az ipari vonatkozású besugárzások másik lehetséges területe a töltötttrészecke és neutron nyalábokon történő *radiográfiás* vizsgálatok. A debreceni ciklotron töltötttrészecke nyalábjaival 1—2 mm vastagságú lemezek, a neutronokkal pedig lényegesen vastagabb minták is átvilágíthatók.

A fenti vizsgálatokhoz szükséges homogén eloszlású töltötttrészecke és neutron besugárzási mezők kialakítása folyamatban van, a megfelelő detektálási technikák kidolgozása elkezdődött.

A besugárzásos alkalmazások talán legfontosabb területe a *kopás, a korrózió és erózió* vizsgálatok. A vizsgált alkatrész megfelelő felületi részét töltötttrészecekkel besugározva a felületén vékony aktivált réteget hozunk létre. Az aktivitás mélységi eloszlásának pontos ismeretében a kopás, korrózió vagy erózió következtében eltávozott anyag mennyiségét vagy felületi eloszlását meg lehet kapni aktivitásmérések alapján.

Jól hasznosíthatók a töltötttrészecke aktivációs kopásvizsgálatok eredményei a járműiparban (motorok dugattyúinak és hengerfalainak, járművek futófelületeinek kopása stb.), a szerszámgyártásban (vágó és forgácsoló szerszámok vágóéleinek kopása, WC, Co, TiC, TiN,  $Al_2O_3$ , SiALON... anyagok esetében), bonyolult formájú gépalkatrészek kopásának meghatározására (fogaskerekek, csapágycsuklók...), anyagok megmunkálhatóságának vizsgálatára, felületnemesítési eljárások hatékonyságának ellenőrzésére stb. A vizsgálatok során meghatározhatjuk továbbá a különböző kémiai anyagoknak vagy nagy hőmérsékleteknek kitett szerelvények, alkatrészek korróziós folyamatait.

A módszer előnye, hogy gyorsabban kaphatunk pontos adatokat, és sok esetben szétszedés nélkül, folyamatosan vizsgálhatjuk egyes alkatrészek kopási és korróziós folyamatait.

A debreceni ciklotron laboratóriumban megkezdődtek az első mérések az ipar számára, ezen fontos vizsgálati módszer bevezetésére. Ez kedvező fogadtatásra talált hazai ipari üzemeknél, melyek a nagy tisztaságú és pontos összetételű alapanyagok használatán túlmenően, nem kevésbé érdekeltek a megmunkálási pontosság növelésében, a szubmikronos technológiák bevezetésében.

## TUDOMÁNYOS SZABADPIAC?

### Az alapkutatási pályázatok társadalmi mechanizmusairól\*

A pályázati rendszer nem egyszerűen a kutatási pénzforrások, vagy azok egy részének az eddigieknél jobb elosztási formája, hanem igen sokjelentésű, sokféle következményű eszköz, amely a tudományt mint társadalmi intézményt lényeges vonatkozásokban érinti. Ezért — még a vonatkozó átfogóbb hazai tudományszociológiai vizsgálatok beindítása előtt — mindenképpen fontos lehet a nemzetközi trendek összefoglalása és konfrontálása a magyar tudomány működéséről eddig gyűjtött tapasztalatainkkal és ismereteinkkel.

### A tudományos közösség autonómiája

Úgy vélem, hogy a pályázati rendszer leglényegesebb eleme most nálunk, hogy alkalmazásának kiszélesítése egyértelműen a tudományos közösségek, a *kutatótársadalom autonómiájának bővítését jelenti*. Ez akkor is lényeges, s az egész rendszer működése szempontjából alapvető ügy, ha a pályázati elbírálási mechanizmusok hatásköréről koránt sincsenek a világban egyértelműen és kizárólag olyan pozitív tapasztalatok, mint amilyeneket mi hinni szeretnénk. Miután a pályázati forma a kutatási rendszerek megingott önszervezőképessége helyreállításának — a mi feltételeink között különösen, hatékonyabb működésének — elengedhetetlen alkotórésze, sőt előfeltétele, a továbbiakban e módszert — minden kísérő anomáliájával együtt is — ebből a szempontból fogom értékelni.

A tudományfejlődés befolyásolásáról zajló viták alapkoncepciói már a harmincas években kialakultak. Ez a „tervezés vagy a kutatás belső szabadsága” ellentét újl fel (nagyobbrészt a polémia szereplői is még ugyanazok) az ötvenes-hatvanas évek fordulóján. A vitának a MINERVA — eredetileg a liberális „tervezésellenes” kutatók fóruma — ad teret. A lap első számában programadó cikkében *Polányi Mihály* fogalmazza meg: „Mivel tudományos vélemény irányít minden elosztást, a forrásokat a legtöbbet ígérő kutatóknak és vizsgálati tárgyakkal juttatva, a tudomány mint egész támogatása szempontjából a megpályázott összegek elosztása automatikusan maximálisan előnyös lesz” (*Polányi*, 1962. 61.).

Előttünk a pályázati rendszer támogatóinak ideológiája — s feltűnik a tudományos közösség egyfajta, e meghatározás mögött kirajzolódó meglehetősen idealizált képe is. Polányi programjában a kutatási források biztosításának a *kiváló pályatársak általi megmérése* lesz az előfeltétele. A pályázatok odaítélésének ez a formája tulajdonképpen egyfajta tanácsadás, amelyben a kutatóközösség egyes tagjai bizonyos mértékig „kapusként” működnek. E „kapusok” segítenek minőségre és értékre, előítéletekre és lojalitásokra (sőt, esetenként ismerjük el — szeszélyeikre) hallgatva az információ és a pénzforrások áramlásának szabályozásában.

\* A dolgozathoz az adatgyűjtést az ACLS American Studies Program ösztöndíjával a Massachusetts Institute of Technology (Cambridge, MA, USA) végeztem 1985-ben.

Minden jelentős eddigi vizsgálat szerint (összefoglalásuk *Gaston*, 1978-ban) a kutatói teljesítmény egyenlőtlenül oszlik meg eltérő diszciplínákban, szervezettípusokban és nemzeti kutatási rendszerekben, de így is nyilvánvalóan a kutatók aránytalanul kis részétől származik az értékelhető produkció nagyobbik hányada. Ugyanakkor az is feltűnik, hogy az elismerés eloszlása még ezekhez a diszparitásokhoz képest is egyenetlen. A tudományszociológiai vizsgálatok általában magas korrelációt mutatnak az elismerési indexek és a teljesítmény között (általában ez utóbbi a legjobb magyarázó változója az elismerés eloszlásainak), de az elismerési paraméterek általában nem követnek egy, akár csak virtuális érdem eloszlást is. Az eltérések az „alsó” és „felső” sávokban a legmarkánsabbak. A standard magyarázatot a „felső” sáv eltéréseire *Merton* közismert „Máté-effektusa”, az alsó módosulásokat — az előzőnél kevésbé profilosan *Gaston* (1978. 121.) „Podunk” (*Kukutyin*) effektusa adná meg.

*Merton* sokfelé hivatkozott, ismert szövegrészletében (*Máté-evangéliuma* 25 : 29-re utal) tulajdonképpen azt a nemcsak a tudományból, hanem más társadalmi szituációkból is ismert alapmodellt mutatja be, amely szerint a közismert, „jól-bejárattott” kutató ugyanazért a produkcióért több elismerést kap, mint egy, a kutatóközösségen belüli alacsonyabb státusú „új tudás-termelő”. S miután az elit intézmények viszonylag nagyobb erőforrásokkal rendelkeznek, az a tehetség, amely utat talál ezekben a szervezetekben, itt differenciált előnyhalmozáshoz vezető növekvő lehetőségekre lelhet. Az így működő elismerési erőforrás-elosztási és társadalmi kiválasztási rendszer hozza létre és erősíti meg a tudomány azon „osztályszerkezetét”, amely a kutatók közötti esélyek réteg-zett elosztásához vezetett.

A „*Kukutyin*-effektus” a kutatónak a tudományos intézményrendszeren belüli kedvezőtlen helyéből következő egyenlőtlenségeket lenne hivatott jelezni. A kutatási rendszer perifériáján, alacsony presztízsű intézményben dolgozó kutató a többiekhez mérten egyenlő teljesítményével is nehezebben jut elismeréshez. *Gaston* szerint (1978, 123.) ugyanakkor itt az elismerés általában nem egyszerűen elmarad, hanem inkább késik. Miután a pályázati rendszerekben ez az elismerési rendszer lesz a támogatás odaítélésének tulajdonképpeni alapja, sőt a dolog felfogható fordítva is, vagyis, hogy a pályázatoknál elért sikerek részét fogják alkotni a tudomány elismerési, jutalmazási mechanizmusainak, itt a viszonyok kevésbé idealizált, a *Polányi*-modellnél realistább tudományszervezési kezelése kikerülhetetlen.

Ha egy leegyszerűsített dichotomizált modellben (a „magas” és „alacsony” szinteket elkülönítve) az elismerést és a teljesítmény értékeket egy kis mátrixba rendezzük, akkor a kutatói szerepnek tudományon belüli státusát néhány lehetőség körül láthatjuk kirajzolódní. Két szerep ezekből szinkronizált értékű s tulajdonképpen a pályázati elbírálásoknál s a tudományon belüli más megméréseknél sem okoz majd különösebb problémát. Gondolunk itt szituációkra, amelyekben magas teljesítmények és elismerés, illetve mindkét mutató összetartóan alacsony értéke lesz a jellemző — egyfajta ideális esetként a tudománypolitika számára is. *Gaston* (1978) az előbbieket Versenyzőknek hívja, akik mertek indulni, sőt tulajdonképpen nyertek is. A második csoportot a Nézők fogják alkotni, akik ugyan a kutatási rendszeren belül vannak, de inkább csak figyelik, hogyan fejlődik a tudomány. Mozgatásában közvetlenül részt nem vesznek. Az elismerési rendszer felhasználását „kemény” kutatásszervezési sémákban azonban a deviáns esetek („alacsony teljesítmény” és „magas” elismerés, valamint a fordított eset; tehát, ha szerep analógiáinkat folytatjuk, mondhatnánk, a Nyertesek és Vesztesek) fogják korlátok közé szorítani. A kérdés, persze az, mekkora is ez a „deviáns” hányad?

Már elég korán, tulajdonképpen a Big Science nagy szervezeteinek kialakulását közvetlenül követően, az ötvenes-hatvanas évek fordulóján felismerték, hogy az alapkutatások erőforrás elosztásánál láthatólag hiányoznak a racionálisnak nevezhető momentumok

(Weinberg, 1963). A szakirodalom, ha a döntések racionalitását tűzi zászlójára, azóta — bizonyos variációkkal — különböző típusú külső-belső (externális-internális) hatás-elkülönböztetésről ír. Ezek szerint belső kritériumok alapján folyik az a kutatásértékelés (és -támogatás), amely a kutatások értékét saját tudományterületükre gyakorolt hatásukban látja. Külső, externális motívumokra hivatkozó elbírálásnál pedig azokat az elemeket hangsúlyozzák, amelyek az adott kutatásból más tudományterületeken, vagy még inkább, szélesebben a társadalomban jelentkeznek. Az alapkutatásokban, a fejlett ipari országokban az externális megmértetés többnyire csak a tudománynak juttatott összegek globális nagyságát fogja — nemzetgazdasági szinten — meghatározni. A konkrét kutatási területeken, az egyes tudományágakban elosztott összegek sorsát meghatározó döntések majdnem kizárólagosan „internális” összemérésen alapulnak (Irvine—Martin, 1984. 69.).

Mielőtt a kutatástámogatási rendszerek néhány évtized óta a kutatóközösségben elfogadottan „üzemelő” válfajainak konkrét bemutatásához fognánk, jelezni szeretném azt is, hogy a pályatársi megmértetés azokban a kutatási rendszerekben, amelyekben a pályázat a legjobban elterjedt (gondolva az angolszász modellre), nemcsak a kutatási támogatás megszerzésének formája (még ha itt a felvetődő problémák bemutatását e momentumra korlátozzuk is). Hasonló elveken, szakmai közösségi etoszon, egyéni kutatói életpályák „versenyszerű” felfogásán alapul a kutató egész létét meghatározó két másik nagy szűrő is. 1. A legtöbb helyen — a rangosabb kutatóegyetemeken mindenképpen — már a kutató alkalmazása, de feltétlenül véglegesítése, státusra helyezése is pályatársi bizottságokban dől el. 2. Sok tekintélyes szaklapban a cikkek publikálásáról is a pályázati rendszerhez nagyon hasonló bírálati megoldások alakultak ki. A kutatás valamennyi fázisát ily módon kísérő összemérési pontok létéből következően alakul sok minden, a kutatási stratégiáktól kezdve akár a kutatói személyiségig. Ha ebből az összefüggő értékelési rendből kiragadjuk az egyik, önmagában bármennyire is fontos elemet, úgy félő, hogy jelentős megterhelésnek tesszük ki mind a bevezetésre szánt tudományszervezési módszert, mind a kutatótársadalom előzőekben kialakult értékrendjének viszonylagos homogenitását is.

### „Mintarendszerek”

Bemutatandó „mintarendszerekként” amerikai példákat választottunk (egyébként a pályázati rendszerek Nyugat-Európában is többé-kevésbé az amerikai mintákat követék) és egy sikeresnek tartott holland példán mutatjuk be a kislétszámú kutatóközösségben működő pályázati formát.

Az amerikai kutatásban alkalmazott pályázati rendszer közvetlenül a II. világháború után cementeződött össze a háború előtti magánalapítványokban használt bírálati technikákból és a kormányzati szervek, egyetemek valamint a háború alatt kialakított projektek választási módszereiből. Az így születő állami kutatástámogatási rendszer alapformája pályázatok versenyeztetésére épült. A pályázati rendszer súlyát az egyes kutatók számára jól jellemzi az ACE (American Council of Education) átfogó egyetemi oktatói felvétele 1973—1974-ből. E szerint a kutatók egyharmada, a jó egyetemeken csaknem fele rendelkezett a megkérdezés időpontját megelőző évben külső támogatással (ennek elsőpró többségét pályázatokkal lehet csak megszerezni.)

*National Science Foundation.* Az alapkutatások állami támogatásának legfontosabb csatornája az USA-ban. (Az NSF-ben a tanulmányunk tárgyát képező egyéni projekt pályázatokon kívül két intézményi támogatási forma is használatos).

Az egyéni pályázatok rendszere, melyen keresztül az NSF tulajdonképpen a kutatók legkülönbözőbb rétegeivel közvetlenül érintkezik, két alapelve épül:

1. táblázat. A pályázatok a támogatás nagyságrendje szerinti megoszlásban NSF, 1974. pénzügyi év

Támogatási sáv (\$)	Elfogadott pályázatok száma	A pályázatok számának %-ában	A pályázati összegek %-ában	Átlagos pályázati támogatás (\$)
1—20 000	3681	37	6	9 560
20 001—40 000	2557	26	14	30 340
40 001—60 000	1575	16	14	49 514
60 001—80 000	741	7	10	69 671
80 001—100 000	360	4	6	90 438
100 001—150 000	383	4	9	123 491
150 001—200 000	157	2	5	173 400
200 001—250 000	100	1	4	227 570
.	.	.	.	.
.	.	.	.	.
Összesen	9810	100	100	átlag = 54 501

Forrás: Hearings, 1976. 303.

a) a pályázatok elbírálásába a kutatótársadalom viszonylag jelentős része bekapcsolódik vagy legalábbis bekapcsolódhat;

b) a támogatás odaítélésének végleges döntése, éppúgy, mint az egész kiválasztási folyamat irányítása azonban egyértelműen az NSF apparátusának kezében marad. Az egyébként igen nagy létszámú (a teljes munkaidejű alkalmazottak száma már jó ideje ezer fölött van; az 1975-ös pénzügyi évben például 1198 főt tett ki [Hearings, 1976. 313.]) NSF stáb kiépített állásait jól tartja, hivatkozással arra, hogy állami pénzek elosztásáról jog szerint csak állami hivatalnokok döntenek. Az egyéni projekt pályázatokat évente hirdetik meg, tulajdonképpen folyamatosan (maguk a pályázók ugyanakkor több éves támogatást is kérhetnek).

Az NSF 80 tudományterületi programra oszlik. Az egyes pályázatok ezekbe a diszciplináris keretekbe illesztve, egy-egy programhoz sorolva vetélkednek a támogatásért. Az adott programok gazdája, a program menedzsere felelős a beérkezett javaslatok versenyeztetéséért, a bírálók kijelöléséért és megkereséséért. Valamennyi anyag birtokában végül is ő hozza a lényegi döntést is: kap-e a projekt támogatást, avagy nem. Elvben „ajánlását” felülbírálják még különböző csoport- és osztályvezetők is, de csak igen ritkán változtatják meg a „területgazda” betervezett indítványát.

Ugyanakkor az NSF döntéseit a kutatóközösség különböző csoportjai szakértői szerepekben többnyire meghatározó erővel befolyásolják — legalábbis „normál üzemmenetben”. A szervezetben belül három bírálati rendszer működik:

- ad hoc külső szakértői bírálat — levélben,
- szakértői csoportvitában vagyis zsűriben megfogalmazott ajánlások,
- az előző két módszer kombinációi.

Az NSF-en belül ennek nincs egységes rendje, tulajdonképpen az egyes tudományági igazgatóságok maguk alakították ki domináns bírálati formákat (amelyektől valamilyen indokkal konkrét esetben egyébként el is térhetnek). A különbségek a bírálati rendszer formai elemeiben tudományterületenként, ill. igazgatóságokonként meglehetősen nagyok. Egy 1974-es adat szerint (NSF, 1978. 264.) például a pályázatok 44%-át csak ad hoc külső bírálattal, 28%-át csak bizottságként ülésező zsűrivel, 28%-át pedig a kettő kom-

binációjának segítségével ítélték meg. Egyik vagy másik bírálati forma előnyben részesítése egyébként összefügg az adott területen működő más finanszírozási források kiválasztási módszereivel. A szakértői testületeken belül szerzett magas pontszám ugyan összhangban van a támogatások odaítélésével, de automatikusan azzal korántsem azonos. Például a National Academy of Sciences egy, az NSF szakértői bírálati rendszerét felülvizsgáló jelentése szerint a külső írásos bírálóknál magas pontszámot kapott pályázatoknak 92 %-át, a közepesek 50 %-át, és az alacsony értékeket kapott 10 %-át fogadták el végül is az NSF tisztviselők. A zsűriknél is hasonló a megoszlás: a magas panel értékeket kapott projekteknek 83 %-a, az alacsony pontszámúaknak pedig 12 %-a nyert el végül támogatást (Cole—Rubin—Cole, 1977. 36.).

Itt fontosabbnak tűnik az alsó sáv: hogy a szakértői ajánlásoktól függetlenül, sőt — a legrosszabb pontszámoknál azok ellenére — viszonylag sok pályázat támogatásra lett. A külső bírálót a NSF programgazda hivatalnok (elvben különben maga is a terület szakértője) választja ki és kéri fel. Az NSF-nek az országban elvben kb. 30 ezer bírálója van. Becslések szerint évente ezeknek talán 10 %-át kérik fel valóban közreműködésre. A hetvenes évek óta kötelezik a szervezetet az előző évi bírálók összesített névsorának megjelentetésére (s helyel-közzel ilyen listák — igazgatóságokként — hozzá is férhetők). A zsűritagságra felkérés két-három éves időtartamra szól. A külső bírálók esetében az NSF pályázatonként 3—10 külső szakértőt jelöl ki. A zsűrizésnél a bizottság 5—12 tagú, s általában évente háromszor találkozik, egy—három napos munka-megbeszélésekre.

A különböző vizsgálatok szerint az NSF döntéshozatal minősége nem korrelál túlzottan az egyes bírálói technikák eltéréseivel. Az egyes területeken kialakult hagyományoktól függetlenül azonban a bizottságba szervezett zsűri tűnik a legsikeresebbnek, ha a pályázatok formátum és tartalom szerint viszonylag homogének, és ha a különböző rész-szakértők közötti véleménycsere elengedhetetlen (például interdiszciplináris területen).

Nem érdektelenek az értékelés idő és költségtényezői sem. A pályázat feldolgozásának átlagos időtartama (az 1974-es pénzügyi évben) normál esetben 126 nap volt (Hearings, 1976. 301.). A külső alkalmi bírálóknak tiszteletdíjat nem fizetnek. A zsűritagoknak napi (szerény) tiszteletdíj és az összejöveletekre útiköltségtérítés jár.

Az NSF pályázatok elutasítási aránya a hetvenes évek közepén kb. 50 % volt. Azóta az arány romlik. Az elutasítás után „unfair” értékelésre vagy más motívumokra hivatkozva többszintű fellebbezésre is mód van, de a bírálatok titkosságát az NSF ebben az esetben sem oldja fel.

*National Institute of Health (NIH)* Az NSF mellett a második legnagyobb USA-beli tudományecénáz ún. *duális pályázatbírálási rendszert* épített fel. Ennek a kétszintű konstrukciónak első emeletén szakértői zsűrik egész sora dolgozik (Study Sections), összesen 40—50 ilyen zsűri van különböző diszciplinákhoz kötötten. Az NIH struktúráján belül, ahol is problémaorientált, több tudományágat integráló intézetek működnek — rák, szívbetegségek stb. területeken — ezeket a szakértői testületeket egy független szervezeti egység mozgatja. Ez valamennyi NIH intézet rendelkezésére áll. Az elbírálási rendszer következő szintje az intézetek tudományos tanácsadó testületeiből áll. Ezek az ún. National Advisory Councilok tulajdonképpen intézetpolitikával foglalkoznak. A szakértői zsűrik 12—15 tagúak, a mandátumok időtartama négy év (25 %-át cserélik évente, a hosszabbítás maximum egy éves lehet). Az újraválasztás ugyanabba a bizottságba elvben megengedett, de a valóságban nagyon ritka. A bíráló szakértők azonban ebben a rendszerben is csak tanácsadók. A formális döntés a programtisztviselőké. Pályázatonként csak két—három referálóval dolgoznak. A panelek tagjai ismert kutatók, de a különböző intézmények csak egy tag képviselheti az adott bizottságokban. A saját intézményből érkező pályázat vitájánál az érintett zsűritag nem vehet részt (el kell hagynia a helyiséget).

2. táblázat. A National Institute of Health (NIH) pályázatelbírálási szűrői — az adott lépcsőben megadott pályázatok száma és a kért — ajánlott megadott összegek szerint 1972—1983

Év	Értékelt pályázatok (Review-re került)		Elfogadásra ajánlott a NIH council-ban*		Támogatásra méltónak tartott**		Odaítélt	
	Pályázatok száma	Összeg- szerűen (\$)	Pályázatok száma	Összeg- szerűen (\$)	Pályázatok száma	Összeg- szerűen (\$)	Pályá- zatok száma	Összeg- szerűen (\$)
1972	8 596	547 711	6 008	295 018	6 141	299 847	3 625	194 184
1974	9 448	738 924	7 061	397 773	7 803	434 325	4 540	307 280
1976	10 050	896 783	7 162	465 132	7 171	465 931	3 464	263 002
1978	14 502	1 403 379	11 251	798 921	11 489	818 964	5 200	420 850
1980	14 142	1 571 644	11 220	969 312	11 301	976 916	4 785	472.484
1982	16 989	2 232 867	14 396	1 511 087	14 407	1 521 502	5 027	564 621
1983	16 798	2 305 447	14 425	1 621 243	14 479	1 626 567	5 389	643 424

\* A Review szakasz után támogatásra adott évben ajánlott.

\*\* Az adott évben ajánlott + az előző évről áthúzódóan elfogadott pályázatok száma.

Forrás: NIH Data book. 1984. Table 21. 35.

A „Study Section”-ban saját tagoktól érkező kutatási tervjavaslatokat nem tárgyalnak (ezeket egy-egy szomszédos zsűrihez telepítik át).

Maga a zsűri pályázatonként külön dönt a pályázat értékéről és a támogatás mértékéről (mind a két esetben titkos szavazással). A javaslat tudományos értékére alapozva (tehát ekkor még „elvonatkoztatva” az egyéb kritériumoktól) arról dönt, elfogadásra ajánlja-e az illető projektet, avagy nem. A második szavazásnál az elfogadható pályázatok rangsorolják — most már más körülményeket is mérlegelve — (a pályázó felkészültsége, a tervezett kutatás szervezeti környezete stb.). Ennél a bírálati szintnél pénzről még nem esik szó (legfeljebb abban az értelemben, hogy az adott kutatás elvégzéséhez szakszerűen tervezték-e az anyagiakat). Az adott pénzügyi lehetőségeken és szervezetpolitikai kereteken belüli megvalósíthatóság problémája csak a második szakértői vitában jelentkezik. E tanácsok döntéseit az előző, diszciplináris bizottságok összesített pontértékei mellett azok átadott vitajegyzőkönyvei is árnyalják.

A paneltagsággal járó elfoglaltság ideje évente 3—6 hét. Különben az átlagos pályázati támogatás nagysága — konstans dollárban — általában stagnál, vagy esetenként még enyhén csökken is (3. táblázat).

A ZWO (*Hollandiai Alap kutatás-támogató Szervezet*) rendszerében pályázati joga van minden egyetemen és az azokhoz kapcsolódó intézetekben dolgozó senior kutatónak (senioritás alatt az önálló témavezetésre jogosultságot és kutatási tapasztalatot értik). A kutatási tervjavaslatokat egy „laikus” zsűri kezelte (pl. a fizikus zsűriben különböző szakterületeket művelő fizikusok, sőt, néhány csillagász, matematikus és kémikus is részt vett). A bizottságok tagjait évente újraválasztották. Kiválasztásuknál tudomány-metriai módszerekkel mért hivatkozottságuk nagy szerepet kapott.

Megkövetelik, hogy a pályázati dokumentáció angol nyelvű legyen és az egy-egy ügy elbírálására felkért négy-hat szakértő közül általában kettő külföldi is. A bírálókat nem egyszerűen osztályozásra, hanem arra kérik, hogy érvekkel árnyalva mutassák be, hogy az adott tervzet elfogadható vagy elvetendő-e. Az így összejött teljes anyagot (a bírálók



3. táblázat. Átlagos odaítélt National Institute of Health (NIH) pályázati támogatás nagysága esetenként 1972–1984 (ezer dollárban)

	Aktuális dollárban						
	1972	1974	1976	1978	1980	1982	1983
Kutatási projektek	57,6	67,7	73,3	87,1	97,8	114,6	123,7
Kutató központok	380,9	417,3	455,8	554,6	673,5	730,2	767,4
Más kutatás	50,4	60,5	62,0	73,3	82,6	73,1	73,8
Szerződések	156,1	185,9	204,4	218,7	217,8	309,8	338,6
Kutatóképzés	37,2	37,9	42,0	43,5	53,2	51,6	55,0

	Konstans dollárban						
	1972	1974	1976	1978	1980	1982	1983
Kutatási projektek	57,6	60,7	55,3	56,7	53,9	53,2	54,3
Kutató központok	380,9	374,5	343,8	360,7	370,9	339,2	339,8
Más kutatás	50,4	54,3	46,8	47,7	45,5	34,0	32,7
Szerződések	156,1	166,8	154,2	142,2	149,7	143,9	150,0
Kutatóképzés	37,2	34,0	31,7	28,3	29,3	24,0	24,3

Forrás: NIH Data Book, 1984. Table 28., 44.

nevei nélkül) visszaküldik a pályázónak, aki arra válaszolhat. A szervezet ezután az eredeti pályázati kérelemből, a beérkezett bírálatokból és a pályázó válaszából rakja össze a zsűri fóruma előtt is megvitatandó anyagot (az ún. jegyzőkönyvet). A zsűri ezután 1–9 értékű skálákat használ: projektként négy osztályzatot ad (a team kompetenciára, a konkrét kutatási célkitűzés minőségére, az alkalmazni kívánt módszer eredetiségére és az általános minőségre). A pontrendszert az egyszerű sorbarendezésnél jobbnak találták, mert a zsűritagok indulatait, motivációját nyilvánvalóbbá tette. Az értékelés gyors, egy pályázat általában 4 és fél hónap alatt átfut a rendszeren.

Tapasztalataik szerint egy bizottság egyszerre 60–80 projektnél többet nem tud kezelni. A döntéseket különben nehezíti a benyújtott és elfogadható pályázatok romló aránya. Ez a hetvenes évek elején, a rendszer kiépítését követő időszakban még 2 : 1-es, most pedig 4 : 1 körül lehet (le Pair, 1980. 142.).

### Anomáliák

A kutatási támogatás pályatársi bírálaton alapuló rendszerének hatásfokát más elosztási rendszerekkel összemérő tanulmány eddig nem készült. A kialakult rendszer harminó-negyvenéves léte alatt azonban periodikusan fel-fellángoltak a viták, nem is olyan ritkán összeesomósodott az elégedetlenség a bírálati eljárás egyik vagy másik oldalával szemben. A kritikát esetenként vizsgálatok, sőt, a rendszer működését feltérképezni kívánt tudományszociológiai felvételek is követtek.

Az „amerikai stílusú” támogatási rendszeren belül — fontos, de visszhang nélküli egyes kritikai tanulmányok után (*Mills*, 1948; *Kidd*, 1960) — az első igazi vita a már említett Minervában kezdődött *Weinberg* (1963), azóta a tudományszervezési irodalom egyik klasszikussá vált tanulmányával a kutatástámogatási döntések valós kritériumai-

ról. Weinberg álláspontja szerint nagy kutatószervezetek, a tudományos nagyberendezések, a Big Science megszületésével a kutatás költségigénye s társadalmi felelőssége olyannyira megnőtt, hogy a pályatársi megítélésből levezethető prioritások nem lehettek már elegendők a kutatási irányok kijelölésére, s valamilyen módon — legalábbis a kutatásnak ezekben a megnövekedett tartományaiban — más kérdésekre is választ kell majd adni. Javasolt megoldása — a döntési kritériumok explicitté tétele. A támogatás odaítélésénél Weinberg két fő kérdése: „Érett-e a terület a kutatásra?” és „Valóban kompetensek-e a kutatók az adott területen?”. Ilyen kérdésekre a szakértők általában választ is tudnak adni, s a legtöbb támogató szerv döntésénél, be is éri ezekkel. A klasszifikációs sémában lényegesen életlenebb körvonalaik a Weinberg által pedig sokszor perdöntőnek tartott externális ismérvek: a tudományos érdem (más kutatási területekkel szembeni relevancia), a társadalmi érdem (megfelelés a gazdaság kutatási eredményszükségleteinek) és a technológiai relevancia.

A Weinberg-tanulmányt követő polémiában [Shils (ed.), 1968] tisztázódott a kutatási prioritások és az erőforrások pályatársi elosztása közötti kapcsolat több eleme is. A pályázati rendszerrel kapcsolatos legélesebb nyílt támadás a hetvenes évek közepén indult az USA Kongresszusában — kutatáson kívüli csoportoktól. Lényegileg részrehajlással, „öregfiúk érdekszövetségének” fenntartásával, a közpénzek indokolatlanul nagyvonalú kezelésével vádolták a pályázatok elbírálását végző szervezeteket, mindennekelőtt az NSF-et. A vádak kapcsán induló kongresszusi vizsgálat jegyzőkönyvei (amelyek tulajdonképpen a kutatásszervezést formailag tisztázták a vádakkal szemben), mindmáig a legrészletesebb nyilvánosságra hozott anyagok az amerikai pályázati rendszertől (*Hearings*, 1976). A vitában megszólaltatott több tucat, különben igen eltérő nézeteket valló szakértő három dologban egyetértett:

a) valamilyen pályatársi bírálati formának a kutatástámogatásnál is meg kell maradnia;

b) a rendszer minden problémájával együtt is megbízhatóbban működik, mint a többi ítézési forma; a pályatársak ítélete a többiekénél, a „külsőknél” feltétlenül biztosabbnak bizonyult;

c) ennél a kiválasztási formánál ugyan minőségi kutatást támogatnak, s ezen munkák között elvben akár innovatív nagy ötletek is lehetnek, de ha valami valóban meglepő új ötlet jelentkezne, félő, hogy a bírálók zöme nemigen támogatná. Az igazán eredeti, nagy formátumú ötleteknek ez a bírálati forma nem kedvez.

Az 1975-ös vitát követően két, a felmerülő kérdéseket megválaszolni hivatott jelentés is készült (*Hensler*, 1976; *Cole—Rubin—Cole*, 1977). A legfőbb váddal szemben, vagyis hogy a rendszer elitista, a jóhírű egyetemek és vezető kutatók iskoláit favorizálja, tulajdonképpen nem mentette a létező rendszert.

A bírálati mechanizmusokkal szemben azóta felmerültek technikai hatékonysági kifogások is. Ezek kapcsán hangsúlyozzák, hogy rendkívül munkaigényes; gyakran többbe kerül az egész folyamat (beleértve a kiváló kutató bírálók munkaidejét is), mint amennyi pénzt végül is szétosztanak. (Egy eljesztő példáról *Roy*, 1984. 317.) Felvetik, hogy miután a részletes, tanulmányterjedelmű kutatási javaslatok gyakorlatilag a legjobb ötleteket még az esetleges publikációkat jócskán megelőzve a bíráló kollégák elé tárják, gyakran az elsőbbség védelmére a kutatási tervekbe csak olyasmik kerülnek, ami már kész, vagy csaknem készen van (hogy el ne lehessen tulajdonítani!). De ezeknél fontosabb probléma, hogy az egész rendszerbe épített értékek a legutolsó években aligha maradtak kikezdetlenül. S ez már az előzőeknél lényegibb kérdést vet fel.

Az 1945—1970 közötti időszak, a pályatársi elbírálású pályázatok rendszere kiépülésének korszaka, ugyanis, mint köztudott, a tudomány számára a „hét bő esztendő” jelentette. A kutatás rendelkezésére bocsátott erőforrások folyamatosan, s méghozzá

meglehetősen gyors ütemben bővültek. Erre építve a bírálati rendszer is — a lehetőségekhez képest — flexibilis és objektív lehetett, hiszen a folyamatos bővülésből származó növedék felosztása (s leginkább csak erről volt szó) nem vágott húsba és így — minden érdekérvényesítési momentummal együtt is — kialakult a rendszerben egyfajta tér másféle értékek érvényesülésére is. Tulajdonképpen ebben a helyzetben erősödhetett meg egy, a tudomány nagymérvű társadalmi integrálódása, ill. társadalmi elkötelezettsége idején kialakult kutatói professzionalizációs doktrína, még a „Big Science” feltételei között. Ez az „érdemen” és „vetélkedésen” alapuló tudományfelfogás, melynek cselekvési programja szerint a tudósok információcsomagokat ajándékként cserélve „szentekként” vetélkednek, s ebben a versenyben a legnagyobb elismeréssel és támogatással azokat a versenyzőket honorálják, akik a legeredetibb információt ajánlják fel cserére. A valóságban működő mechanizmusokat persze a szakmai hatalom eloszlása fogja itt befolyásolni, de a „mindenkinek juthat valami” elosztási rendszere azért teret adott a klasszikus szakmai doktrína „túlélési” próbálkozásainak is.

A gyakorlat azonban azt mutatja, hogy a pályatársi összemérésbe beépített előnyök és hátrányok, objektívnak tűnő, s nyíltan szubjektívként vállalt elemeinek igen kényes egyensúlya nagyon környezetérzékeny. S a támogatási feltételek változása, vagy más szóval, a források relatív összehúzódnása alapjaiban kezdheti ki a rendszert. Már is úgy tűnik, hogy a fejlett ipari országok legtöbbjében a folyamatosan növekvő kutatói igények és az alapkutatásokban stagnáló (sőt, helyenként abszolút értékükben is visszaeső) erőforrások közötti növekvő feszültségek következtében észrevehető zavarok keletkeztek. A romló pénzügyi helyzetben egyre inkább nem a tervezett kutatás kiválósága, hanem óhatatlanul külső, szociális és politikai szempontok válnak a támogatás odaítélésében meghatározóakká.

## Hazai bevezetési stratégiák

Semmilyen tudományszervezési eszköz bevezetésénél sem elhanyagolhatóak — már a tervezésnél sem — a jövőbeli *környezet előrelátható reakciói*. Ezek közül — írásunk befejező részében — néhány jól bemérhetőnek tűnőt jelezni próbálunk. Mindenekelőtt, nyilvánvalóan a kutatások túlnyomó többségénél a magyar tudományban nem találunk túl gyakran egymással nemcsak szervezeti mivoltukban, hanem kutatási produkciójukban is vetélkedő egységeket. Ezt legtöbbször egyfajta természetességgel ismerik el — a helyzetet némileg leegyszerűsítve az ország és a tudományos potenciál nagyságára hivatkozva — tudománypolitikai vitáinkban is. Következésképpen, a kutatási rendszer nagyobb részében nem sok nyomát találjuk egy kutatási szabadpiacnak, ahol is szabadon versenyeznek — és ismertetnek el a piac által — egyfajta csereérték szerint — a különböző információtermelők. Legtöbbször két-három szervezet, iskola, hatalmi pozíciókkal rendelkező vezető kutatóegység (lényegében mind a három esetben ugyanazon erőter körülbelül elnevezéseiről van szó) kísérli meg a piac felosztását — egyes esetekben a frontok drámaibb hullámszával, másokban leheggyadtabb fél-alku folyamatban. Következésképpen — könnyen kialakulhat egy olyan pályázatosztási stratégia — különösen, ha a „szétosztandó torta” növekedése megáll, vagy „neadj Isten” negatívvá válik —, amelyben két-három szervezet megegyezésének eredményeként külső pályázókat (akár csak szerényebb támogatási igényekkel) kizárnak, és a rendelkezésre álló forrásokat az érdekelt szervezetek között az intézetek pillanatnyi alkupozícióból következően osztják el. Ez a változat még a hazainál lényegesen több árnyalatú kutatási rendszerekben (például az amerikai nagy nemzeti laboratóriumok intellektuális és szervezeti vonzáskörében) is egyre erősebben hat (Irvine—Martin, 1984). Nálunk a kiinduló feltételekből következően valószínűen annyira ez lesz majd (vagy máris az) a domináns forma, hogy tulajdonképpen

a jobban széttagolt, vagy érdekeiket értelmezhető alkuban nem rögzített erőviszonyokkal bíró területek lesznek kutatási rendszerünkben a kivételek. Hipotézisünket fogalmazhatnánk úgy is, hogy a legvalószínűbb; a *meglevő oligopoliumok megtáldlják manifesztálódási lehetőségeiket* — az új forma keretei között is. De ugyanakkor azt is jelezni szeretnénk, hogy a dolgok ilyen alakulásában, véleményünk szerint, szó sincs a tudományos establishment valamilyen rendkívüli akciójáról.

Ha az erőforrások elosztása oly nagymértékben kutatói döntéseken alapul, mint a pályázatoknál, úgy a korábbi, már kialakult érdekek és prioritások, jobban képviselt szervezetek és területek óhatatlanul nagyobb támogatáshoz fognak jutni. S az erősebb képviseltségnek nálunk egyaránt előfordulnak tudományfejlődésből és korábbi politikai beavatkozásokból eredő formái. Egyes szaknák a nemzetközi tudományos életben mindenütt (leginkább külső forrásfüggőségükből, de esetenként a lehetséges társadalmi hatások iránti nagyobb érdeklődésükből eredően) erősebb csoporttá szerveződtek, mint mások. Nálunk azonban a különbségek mindenekelőtt az előző évtizedek tudományirányításában jelentkező politikai hatásokból következnek, ennek kövületei a tudományos intézmények struktúrájában. Ezeket nemlétezőnek deklarálva, a fennálló tudományos testületeket a tudományosság absztrakt közösségeiként definiálva a rendszerbe jelentős zavarforrásokat építünk.

Nem mellőzhetők a *pályázatok időzítéséből következő anomáliák* egyike-másika sem. Számos területen a rendszer nem az eddigi „főirányok” alternatívájaként, hanem annak mintegy kiegészítéseként jelenik meg. Egyes tudományágakban így egyfajta vigaszdíj jellege lesz (vagy már lett is). A kutatóhelyi establishment most az egyéni javaslatokat elbíráló tudományos (akadémiai) testületi fórum tagjaként jut ismét szerephez. Remélhetőleg (legalábbis az esetek legnagyobb részében) a „nagy programos” kutatási erőforrás elosztás szakaszában érdekszférájának primer kutatási forrásigényét sikerült kielégítenie, s így most objektívebb, érdelemmentesebb bíráló lesz, mint az első esetben.

Ez a „vigaszági” funkció csak akkor érvényesül (nálunk például ebben a szervezési tervezési periódusban úgy véljük, korántsem tudatos döntések eredményeként), amikor nagyjából egy időszávbán többfajta kutatástámogatási forma egyszerre kínál erőforrásokat. S miután az 1985–86-os időszakban a programok tervezése megelőzte az OTKA meghirdetéseket — a „főág—vigaszág” szereposztás a fent vázolt lett —, s adott az OTKA-nak viszonylagos objektivitási esélyeket. Egy kicsit is másmilyen időzítés az egyes formák primer érdekhez kötöttségét nyilvánvalóan megváltoztatná.

Tájékoztatni kellene a kutatóközösséget arról is, hogy a tudánypolitika az elkövetkező években *milyen szerepet szán a pályázati formának* mint kutatásfinanszírozási módnak. Eddig ez csak kiegészítő szerep volt; egyéb formák domináltak. Nem világos a kutatói közvélemény számára, hogy a következő években az elvben rendelkezésre álló összegek mely részét kívánja a tudánypolitika pályázatokkal, s mely részét más, esetleg hagyományos módszerekkel elosztani. Amíg egyértelmű kép nem alakul ki, aligha várhatjuk, hogy a jelentkezéseknél ne az esetlegesség, sőt a kutatásvezetői pánik domináljon. Hiszen, az eddigi kutatásfinanszírozási filozófiák szerint, aki a tervidőszak kezdetére nem biztosítja a maga számára a következő öt évre a forrásokat (s most még majdnem mindegy, hogy mire, annyira bizonytalanok — sokszor értelemszerűen — a konkrét munkák), az a következő évekre egyértelműen és véglegesen „leírt vesztes” lesz.

A problémák némelyikének jelzésével nem a pályázati rendszer ellen foglalkozunk állást. Sőt, a dolgozat záró mondatai között ismét fontosnak tartom annak hangsúlyozását, hogy az — adott tudányszervezési szituációban — a kutatóközösség autonómiájának fokozására ad lehetőséget. S potenciálisan így közvetlen szerepén túlmutatóan is egyaránt felértékelődhet mind a tudánypolitika, mind különböző kutatói rétegek számára. Ezt a szerepet azonban csak úgy tudja eljátszani, ha megnyeri a kutatóközösség szakmai és

erkölcsi támogatását. Ha az új tudományszervezési módszer bevezetésénél nem teszünk eleve tudatos lépéseket annak társadalmi erőterének bemérésére, féltő, hogy a pályázati rendszerek, a pályatársi bírálatokra épített támogatási rendszer oly kényes környezeti-társadalmi egyensúlya meghiúsul, s alkalmazása a kutatóközösség egy jelentős része számára irritáló tényezővé válik. A döntő momentum itt — úgy gondolom — a lehetőségekhez képest nyílt, és a tudományos eliten kívüli kutatói rétegeket is a bírálók közé emelő (fiatalok, vidéki kutatók) pályázati mechanizmusok kiépítése lehet. S ehhez járulhat hozzá — hipotéziseinket és megfigyeléseinket alátámasztandó vagy elvetendő — az eddigi hazai pályázati tapasztalatok feldolgozása és a szélesebb nyilvánosság elé tárása.

## IRODALOM

- COLE, S.—RUBIN, L.—COLE, J.: Peer Review and the Support of Science. *Scientific American*, Oct. 1977. No. 4. 32—40.
- GASTON, J.: The Reward System in British and American Science. New York, Wiley, 1978.
- HEARINGS OF THE US CONGRESS: NSF Peer Review. Washington, GPO, 1976.
- HENSLER, D.: Perceptions of the NSF Peer Review Process: A Report on a Survey of NSF Reviews and Applicants. Washington, NSF 1976.
- IRVINE, B.—MARTIN, R.: What Direction for Basic Scientific Research? In: GIBBONS, M.—GUMMET, RH.—UDGADNKA, B. M. (Eds) *Science and Technology Policy in the 80s and Beyond*. London, Longman, 1984. 68—98.
- NSF: Report of the National Science Board to the Subcommittee on Science, Research and Technology, US House of Representatives Regarding Peer Review Procedures as the NSF, Washington, 1978.
- le PAIR, C.: Decision making on Grant Applications in a Small Country *Scientia Yugoslavica*. Vol. 6. No. 1—4. 1980. 137—143.
- POLÁNYI, M.: The Republic of Science, its Political and Economic Theory. In SHILS, E.: (ed.) i. m. 1968. 1—21.
- ROY, R.: Alternatives to Review by Peers: A Contribution to the Theory of Scientific Choice. *MINERVA*, Vol. 22., No. 3—4. 1984. 316—329.
- SHILS, E. (ed.): *Criteria for Scientific Development, Public Policy and National Goals. A Selection of Articles from Minerva*, Cambridge, MA, MIT Press, 1968.
- WEINBERG, A. M.: Values in Science: Unity as a Criterion of Scientific Choice. *Minerva*, 1984. 1. 1—13.

## A KÖVETKEZŐ SZÁM TARTALMÁBÓL:

Akadémiai tagajánlások — 1987

*Vajda György*: Csernobil tanulsága

*Szabolcsi Miklós*: Műveltségünk változó képe

*Berényi Dénes*: Megint aktuális az atomburok fizikája?

*Hazay István*: Néhány szó a térképekről és méretarányukról

Frank Gábor, a röntgen rétegvizsgálat magyar feltalálója  
(*Jeszzenszky Sándor*)

Az elnökség napirendjén: az Akadémia és a felsőoktatás  
kapcsolatrendszere

## Biotechnológiai kutatások Bulgáriában

*East-West Fortnightly Bulletin,*  
1986. május 15.

*A BTA Információs Bulletinja,*  
1986/17.

Az elmúlt évtizedben az ország jelentősen növelte K + F kapacitásait e területen, de már ezt megelőzően is voltak lényeges tudományos és ipari eredményei. Így enzim-ágazata 1973 óta számos új terméket produkált. Egyik legutóbbi vívmánya a keményítóből nyert glukóz előállításának újszerű technológiája, amellyel 10 százalékkal magasabb hatékonyságú megoldást értek el, mint a korábbi eljárásokkal.

A sebészeti úton történő embrióátültetés terén — szarvasmarhák és juhok esetében — 1979-ben érték el első sikereiket a bolgár szakemberek. Ezt követően előkészítették ennek nem sebészeti, biotechnológiai úton való megoldását. Ezt a feladatot 1983-ban már 20 laboratórium látta el. Időközben megkezdődött Bulgária első fagyasztott embrió- és génbankjának kialakítása, de még nem közölték megnyitásának dátumát.

Antibiotikumok termelését több éve, Pesterában (Pazardzik térségében) indították meg Bulgáriában, azóta ezek széles skáláját fejlesztették ki. A Bolgár Farmakokémiai Tudományos Kutatóintézet olyan antibiotikumok kidolgozását tűzte ki céljául, amelyek a földieper, a szőlő és egyes gyümölcsfák betegségeit képesek leküzdeni.

A biopreparátumok kifejlesztésében az Állategészségügyi Hivatal tölt be irányító funkciót. Ennek felügyelete alatt végzi tudományos tevékenységét a Központi Állatorvosi Kutatóintézet, a szófiai Immunológiai Tudományos és Termelő Intézet, továbbá a Vrace-ban működő, Sertés-betegségek Ellen Küzdő Intézet.

Napjainkban Bulgária 140-féle bioproduktumot állít elő, amelyeket részben a szarvasmarha- és baromfitenyésztés terén, részben más célokra hasznosítanak eredményesen. Jó néhány ilyen készítményüket szállítják Hollandiába, Belgiumba, Olaszországba, Spanyolországba, az NDK-ba és a Szovjetunióba.

A Fertőző- és Parazitás Betegségek Országos Intézetében két különböző fajta monoklonális antitestet fedeztek fel, amelyek a szalmonella baktériumok elleni harcban nyújtanak hatékony segítséget. Folyamatban van olyan tesztek kimunkálása, amelyek felhasználásával gyorsan megállapítható e baktériumok telephelye. A fenti intézet — a különféle vakcinák széles skálája mellett — olyan szérumot is előállít, amely alkalmas a monoklonális antitestek és vakcinák vizsgálatára.

A növényvédelem terén vezető szerepe van a Vegetációt Védő Intézetnek. Országosan 11 laboratórium foglalkozik Bulgáriában biológiai növényvédőszerek kifejlesztésével. A bakteriológiai rovarirtókat pl. Pesterában állítják elő, ezeket jelenleg mintegy 100 ezer hektáron használják fel, s ily módon hozzávetőleg 150 tonna kémiai rovarirtót helyettesítenek a veteményekben. Az itt termelt bakteriológiai rovarirtók ára az ilyen célú vegyi termékeknek mindössze 20–50 százaléka.

A Bolgár Tudományos Akadémia Genetikai Intézete volt az első a világon, amely a dohány mozaikvírus betegsége ellen hatékony védelmet nyújtó oltóanyagot dolgozott ki.

A növényi biostimulánsok kikísérletezése terén szintén jelentős sikereket mutatnak fel a kutatók. A pesterai intézet 1983-ban kezdte meg a növények kifejlődését gyorsító „Fitostim” előállítását. Egy másik, hasonló jellegű produktuma a „MEIK-150” jelzésű, amely a paradicsom tenyészidejét 10–15 százalékkal megrövidíti.

Terméshozam-fokozó termékük az „IFR-13” néven szereplő biostimulátor, amely a szójabab esetében 10–15 % többlethozamot biztosít, „Kapsena” márkajelű készítményük pedig a paprika termesztésben használható, a paprikák méreteinek növelésére. Egyéb biotechnológiai vívmányaik a salátafélék, a hagyma, valamint a retek tárolhatóságának meghosszabbodását segítik elő és fokozzák a búza szárazságállóságát.

Eredményesek a virágok és disznővények termesztésének biotechnológiai úton való tökéletesítésével és gazdaságosabbá tételével kapcsolatos bulgáriai kutatások. A virágok *színváltozatainak gazdagítása* terén különösen a szegfűknél érték el komoly előrehaladást. Az általuk nemesített Plamja és Valentina nevű szegfűkből már számottevő mennyiséget exportáltak.

Fokozott gondot fordítanak a kutatók a vetőmagban és a növényekben található vírusok okozta problémák elhárítására. Ennek érdekében a Biotechnológiai Intézetben milliószámra nevelnek kémcsövekben vírusmentesített jácintot, szegfűt és sokféle más virágot, amivel a nagy melegházakat látják el. Néhány év óta tápsóoldatos virágnevelésre tértek át részben, és iparszerű technológiát alkalmazva ősökben érnek el nagyobb terméshozamot.

Folyamatban van olyan szegfű-típusok kifejlesztése is, amelyek az eddigieknél alacsonyabb hőmérsékletű, 6–10 °C körüli melegházakban is kedvező hatékonysággal nevelhetők fel. Ennek jelentősége a meleg-

házak fűtőanyag-igényének korlátozásával függ össze.

Újabb biotechnológiai eljárások arra is módot adnak, hogy megfelelően „időzítés” több virágfeleség kifejlődését, a mindenkori kereslethez alkalmazkodva. E lehetőségek kiaknázásával részben felgyorsítható, vagy akár lelassítható a virágzás folyamata, ami a nevezetes ünnepnapok kapcsán hirtelen meghatározódó igények miatt lényeges.

Növekvő fontosságú területe a biotechnológiai kutatásnak Bulgáriában is az ún. bakteriológiai trágyák kifejlesztése. Ilyen jellegű tudományos munkát főleg a Szófia közelében lévő Talajtani és Terméshozam Előrejelző Puskarov Intézet végez, míg a termék előállításával a Pavlikeniben működő Szója-Kultúra Intézet foglalkozik. Produktumuk használata 25–30 %-kal emeli a szója terméshozamát, és feleslegessé teszi vegyi műtrágyák alkalmazását.

A szintetikus fehérjék kutatásában és előállításában — fából, valamint mezőgazdasági hulladékokból — az elsők között ért el lényeges eredményeket Bulgária. A biotechnológiai erőfeszítések e fontos területén a vezető szerepet a Mezőgazdasági Tudományok Akadémiája, valamint a Gabona és Takarmány Intézet tölti be. Ezek kezdték meg a viszkóz cellulóz gyártásnál keletkező hulladékokból takarmány-élesztő adalék előállítását.

A Központi Vegyipari Intézet methanolból nyerhető sejtes fehérje előállításának technológiáját dolgozta ki, ugyanitt oldották meg a „Prometin 80” márkanévű szintetikus protein készítmény kifejlesztését, amelyet horjú- és malactenyésztésben alkalmaznak. A bolgár biotechnológiai ipar legújabb felfedezése egy bizonyos laktobacillus (LB-51), amelyet a rák elleni készítményekben, valamint több más gyógyszer gyártásánál is felhasználnak.

A további tervekkel illetően jelentős, hogy a bulgáriai BIOINVEST társaság felkérte a belga ABAY céget: készítsen tanulmánytervet egy évi 570 tonna teljesítményű gabonafeldolgozó üzem létesítéséhez.

Megállapodás esetén a gyár építésében, termelőberendezései szállításában és működésének beindításában szintén számítanak az ABAY cég részvételére. Az üzem keményítőtől sokféle dextrint fog gyártani. Termékei között különböző glukóz, maltóz, fruktóz szirupok, módosított keményítők szerepelnek majd nagy választékban. (*Biró Klára*)

## Földrengésfények: legendáktól a tényekig

*Nature*, 321, 470, 488 (1986).

A katasztrófák mindig megragadták az emberek fantáziáját; se szeri, se száma a velük kapcsolatos mesés vagy csodás epizódoknak. Egyik ilyen visszatérő motívum, hogy oktalan állatok és különleges adottságú emberek előre megérzik a szerencsétlenséget. Az egyik legváratlanabb ilyen szerencsétlenség (és sokszor igen pusztító) a földrengés; egészen a legutóbbi időkgig még elképzelni is nehéz volt, hogyan lehetne veszélyét előre látni, és a feladat a gyakorlatban még ma sem megoldott. Ugyanakkor számtalan régi legenda és újabb történet szerint nagy rengések előtt rövid idővel a kutyák nyugtalanul vonítottak, a madarak felszálltak, és így tovább. Mármint, mint mindig, két lehetőség van: a hagyomány vagy igaz, vagy nem. Persze, ha nem, marad a kérdés, miért van ilyen hagyomány: kinek érdeke, hogy kutyák és madarak különleges képességeit hirdesse? Ha viszont igaz, hogyan képesek állatok olyasmit előre jelezni, amit mi nem? Nyilván valamilyen kifinomult ösztönük segítségével, de ez nem válasz: semmilyen ösztön meg nem mondhatja, hogy szabálytalan időközönként jelentkező eseményt mikor várhatunk. Ösztönük segítségével legfeljebb észrevehetnek apró jeleket, melyekkel mi nem törődünk.

A természettudomány feladata, hogy

rendet teremtsen, és megfoghatóvá tegye a számtalan igaz és hamis ismeretet, amely az idők során összegyűlt. És erre képes is, feltéve, hogy helyesen tesszük fel a kérdéseket. Van a földrengésekről szóló történetekben egy gyakran visszatérő elem: a rengéssel fénylés jár együtt. Ez néha előre jelzi a rengést, néha vele együtt lép fel, néha csak utána. Gyanúsan emlékeztet a lidércfényre és a kísértetekre persze, és könnyen elképzelhető, hogy csak a rengés felizgatott és megrémült kárvallottjait látják. Mindenesetre nemcsak a régmúltban fordult elő: a pusztító 1976-os tangsani (Kína) földrengéskor sokan a fényre ébredtek fel (az tehát a rengés előtt jött), és azt hitték, hogy valaki felgyújtotta a lámpát.

*Brady és Rowell*, az USA Belügyminisztériumának denveri Bányászati Intézetében elhatározta, kísérletileg ellenőrzi, lehet-e földrengésnél fénylés, és mi okozhatja. (Az USA belügyminisztériumához nem a belső adminisztráció tartozik, hanem a belső természeti erőforrások.) Különböző szikladarabokat lezárt üvegtartályokba tettek, különböző gázokba, és gyors összenyomással eltörték. Az egészet filmezték és szinképelemeztek. Valóban láttak is fényt, de nem ez az igazán izgalmas. Egy gyorsan összenyomott kő felhevülhet és izzhat. Az érdekes az, hogy a fény színe mindig a gázzal egyezett meg. Valami tehát a levegőt hozza fénylésbe, ha a sziklák hasadnak. A kutatók szerint e valami a törésvonalakon kiszabaduló néhány tucat elektronvoltos elektronok gáza.

Mivel gyakran már a rengés kipattanása előtt megindul a kőzetek repedése, az ilyen kísérletek nyilván hasznosak, segítségükkel közelebb juthatunk a rengések előrejelzéséhez, amivel viszont pénzt, egészséget és emberéletet lehet megóvni. De nemcsak ez a kísérlet eredménye: ismét kibontottunk egy tényt a legendák izgatón, de homályos fátylaiból, és megértettük. Végére is, lidércfény is van, csak nem a nemlétező lidérccek hozzák létre, hanem a pusztuló szerves anyagból képződő metán. (*Lukács Béla*)



## A Hercules X-1 még mindig meglepetéssel szolgál

*Zemlja i Vszelennaja, 1985/6.*

A röntgensugárzást kezdeti időszakában nem sok kozmikus röntgenforrást ismertünk. Az újonnan felfedezett röntgensugárzó égitesteket olyan módon nevezték el, hogy annak a csillagképnek a neve után, melyben a forrás található, a röntgensugárzásra utaló X betűt követően egy sorszám kerül, mely azt jelzi, hogy az adott csillagképben a forrás röntgensugárzása hányadikként vált ismertté. A Hercules X-1 (rövidítve Her X-1) tehát a Hercules csillagkép első röntgenforrása, nagy energiájú sugárzását már több mint egy évtizede vizsgálják a Föld körül keringő csillagászati mesterséges holdak.

A Her X-1 az ún. röntgenpulzárok közé tartozik, mivel a röntgentartományban igen rövid időközönként erős impulzusokat bocsát ki. A röntgenimpulzusok periódusideje 1,24 másodperc, olyan, mint egyes optikai pulzároké. A Her X-1 azzal keltette fel a kutatók kitaró érdeklődését, hogy e rövid periódus mellett több hosszabb periódus is kimutatható a röntgenfényesség változásában. A röntgenimpulzusok 1,7 naponként teljesen eltűnnek, ekkor hat órán át tartó röntgenfogyatkozás köszönt be. Megfigyelhető továbbá egy 35 napos ciklus is, melynek során a röntgenforrás 11 napon át mutatható ki, míg a fennmaradó 24 napon át nem észlelhető röntgensugárzás a Her X-1 felől. Sőt, a forrás optikai azonosítása után kiderült, hogy még egy 20–30 éves ciklus is jelentkezik, ilyen időközönként ugyanis a röntgenforrás néhány hónapra teljesen „kikapcsol”. Végül, de nem utolsósorban, a pulzár periódusa az utóbbi években egyfolytában csökken, ha a pulzusok közötti időköz továbbra is így rövidülne, akkor a periódus háromszázezer év alatt csökkenne a felére.

Az már régóta ismeretes, hogy a pulzárok gyorsan forgó neutroncsillagok. A neutroncsillagok mágneses és gravitációs mezeje

egyaránt rendkívül erős. A gravitációs vonzás hatására a neutroncsillag anyagot fog be a környezetéből, s ez az anyag a csillag felé zuhanva a mágneses pólusoknál éri el a pulzárt. A néhány száz négyzetméter felületre hulló hatalmas mennyiségű anyag felhevül és kemény röntgensugárzást bocsát ki. A csillag tengelyforgása miatt ezt a röntgensugárzást csak akkor észleljük, amikor a mágneses pólusok helyzete ezt lehetővé teszi. Bár valamelyik mágneses pólus mindig látszik a Földről, de a pulzár mágneses terének hatására a röntgensugárzás anizotróppá válik, ezért a tengelyforgás során csak rövid röntgenimpulzusokat érzékelünk. E kép szerint a pulzár forgási és mágneses tengelye nem esik egybe (ún. ferde rotátor), s a megfigyelt 1,24 másodperces periódus a neutroncsillag tengelyforgási idejével egyezik meg.

De honnan származik a neutroncsillagot körülvevő, a pulzár energiaszükségletéhez nélkülözhetetlen anyag utánpótlása? Az 1,7 napos periódusú röntgenfogyatkozások alapján azonnal kiderült, hogy a forrás optikailag azonos a HZ Herculis néven ismert, változó fényességű kettőscsillaggal. Az egymáshoz szoros közelségben levő két csillag 1,7 naponként végez egy keringést a rendszer közös tömegközéppontja körül. A keringésnek megfelelő ütemű optikai fényességváltozás oka az, hogy a csillagok felületi fényessége nem egyenletes, s ez részben annak tudható be, hogy a kísérő csillag légkörét érő röntgensugárzás energiája a beesés helyén látható, vagy ultraibolya sugárzásként bocsátódik ki újra (forró folt keletkezik). A kísérő csillagnak természetesen az a fele melegebb és fényesebb, amelyik a pulzár felé fordul. A röntgenfogyatkozás pedig akkor következik be, amikor a kísérő csillag látóirányában éppen a pulzár elé kerül, s azt eltakarja.

A 35 napos periódusra is találtak már kielégítő magyarázatot. Az optikai megfigyelésekből nyilvánvaló, hogy a pulzár nem kapcsol ki akkor sem, amikor pedig 24 napon át nem érkezik röntgenjel felőle. Ebben azért lehetünk biztosak, mert a

forró folt és az annak megfelelő fényesség-változás állandóan jelen van a 35 napos röntgenciklus idején is. Valami tehát eltakarja a pulzárt, s a 35 napból csak 11 napon át engedi át az onnan érkező jeleket, de ez az elnyelő közeg úgy helyezkedik el, hogy a kísérő csillag fényét nem takarja el. Az elnyelő közeg pedig nem más, mint a neutroncsillag körüli anyagkorong, mely a másik csillagról származó anyag befogásából keletkezett. Vajon miért ingadozik a befogási korong síkja? A legvalószínűbb az, hogy ennek oka a kísérő csillag forgástengelyének periodikus irányváltozása (precessziója) lehet, ami maga a pulzár hatalmas gravitációs terében létrejövő árapálykeltő erő hatásaként léphet fel. Ekkor a kísérő csillagról egy bizonyos ponton át elszabaduló anyag a térben periodikusan máshová helyeződik át, s emiatt maga a befogási korong is változtatja a helyét, billeg. A billegéssel az anyaggyűrű követi a 35 napos precessziós periódust.

A csillagászok régóta rendszeresen fényképezik az eget amiatt is, hogy a megörzött felvételek alapján utólag meg lehessen vizsgálni a fénykép készítésekor talán még nem is ismert objektumot vagy jelenséget. A HZ Her esetében is kapóra jöttek a több évtizedre visszanyúló csillagászati fényképlemez-tárak. Kiderült, hogy a csillag fényesség-ingadozásai néha hirtelen lecsökkentek. Ezt csak azzal lehet magyarázni, hogy olyankor a pulzár „szünetel”, s a megmaradó csekély fényesség-változás a kísérő csillag torzult, nem gömböseszerű alakja miatt jön létre. Ma még nincs elegendő adat arra vonatkozóan, hogy a pulzár üzemszünetei mennyire periodikusak. Az eddigi tapasztalatok szerint ilyen kikapcsolás 5–15 évenként következik be, és egy-egy alkalommal néhány hónapon át tart. Ezért lepte meg annyira a csillagászat, hogy a legutóbbi tizenöt évben, azaz, amióta röntgenmegfigyelések is folynak, a HZ Her pulzár egyszer sem kapcsolt ki. A röntgenimpulzusok léte vagy hiánya pedig az anyagbefogás mértékével van kapcsolatban.

A pulzusok ismétlődésének hosszú idő-

skálán történő felgyorsulása is a befogási korongból a neutroncsillagra hulló anyag miatt következik be. A behulló anyag ugyanis átadja impulzusnyomatékát a neutroncsillagnak, ezáltal felgyorsítva annak tengely körüli forgását. A gyorsabb forgás azonban a mágneses térerősséget is megnöveli, ami megzavarhatja a befogási korongot, és megszüntetheti az anyagnak a neutroncsillagra való zuhanását. Ilyenkor a neutroncsillag tengelyforgása lelassul. A neutroncsillag fejlődése során tehát olyan egyensúlyi állapot jön létre, amikor a röntgenimpulzusok állandó időközönként ismétlődnek. Ebből a bizonyos egyensúlyból, amelyet tehát az állandó tengelyforgási sebesség jellemez, a neutroncsillag leginkább akkor zökken ki, amikor a neutroncsillagra időegységenként hulló anyag mennyisége kissé megváltozik. Ha a befogott anyag mennyisége csökken, a korong belső széle távolabb kerül a neutroncsillagtól, s a fizikai feltételektől függően a pulzár ki is kapcsolhat. A röntgenpulzusok csak akkor indulnak be újra, amikor az anyagátáramlás felerősödik.

A fent vázolt modell igazolását joggal lehetett várni a HZ Her röntgenpulzár következő kikapcsolásának megfigyelésekor. A korábbiaknál kissé hosszabb idő múlva be is következett ez a várva-várt esemény. Először csak a pulzár lassulását észlelte a mesterséges holdon elhelyezett röntgentávcső, majd néhány hét múlva már egyáltalán nem érkezett röntgensugárzás a megszokott helyről: a pulzár luminozitása  $10^{37}$  ergről gyakorlatilag nulla zuhant. Most már csak az maradt hátra az elnélet igazolásához, hogy a látható tartománybeli fénygörbén is ellenőrizték, hogy valóban eltűnt-e a forró folt. Az optikai fénygörbe azonban nem vett tudomást a röntgenpulzusok hiányáról, mert a látható fényesség változása pontosan olyan maradt, mint amikor a pulzár még működött.

Úgy tűnik, hogy a modell még további finomításra szorul. (Szabados László)

*Összeállította: Szentgyörgyi Zsuzsa*

## Új matematikai eredmények

„Az analízis és geometria néhány aktuális kérdésköréről” volt a címe a Matematikai és Fizikai Tudományok Osztálya május 6-i, délutáni tudományos ülésének. Az ülésen három előadás hangzott el: *Szenthe János*, a matematikai tudomány doktora, a Hilbert-féle V. probléma megoldásának történetét és a mai állását ismertette; *Szabó Zoltán*, a matematikai tudomány kandidátusa a Hilbert-féle IV. probléma megoldásának történetéről és a mai állásáról adott elő; végül pedig *Lempert László*, a matematikai tudomány kandidátusa beszélt többdimenziós konvex tartományok komplex geometriájáról.

Mint *Szőkefalvi-Nagy Béla* akadémikus megnyitójában kiemelte, az előadások külön érdekessége, hogy témáik egy korábbi akadémiai felmérés szerinti hazai hiányterületről valók (globális geometria és többváltozós komplex függvénytan). A magyar matematika egészséges voltát mutatja, hogy ennek ellenére nemzetközileg jelentős eredmények születtek még ezeken az itthon csak kevesek által művelt területeken is.

Az első két előadás Hilbert egy-egy problémájának megoldásáról tudósított. *David Hilbert* német matematikus (1862–1943), a 20. sz. matematikájának meghatározó alakja, az 1900-as párizsi matematikus kongresszuson huszonhárom, általa különösen fontosnak tartott matematikai problémát vetett fel. A problémák különböző nehézségűnek bizonyultak, voltak, amelyeket egy-két éven belül megoldottak, mások mindmáig nyitottak – olyan is van, amelynek megoldásához, úgy tűnik, semmivel sem vagyunk közelebb 1986-ban, mint 1900-ban voltunk. Különböző nehézségük ellenére a problémák szinte mindegyike fontos kutatási irányokat indított el, melyek hosszú időre meghatározták a matematika fejlődését.

Szenthe János előadása az ötödik problémáról szólt. Ez a transzformációcsoportok *S. Lie* norvég matematikustól származó elméletének alapjaival foglalkozik. A Lie-féle elmélet olyan transzformációcsaládokat vizsgál, amelyek bizonyos algebrai és differenciálhatósági feltételeknek tesz-

nek eleget. Hilbert kérdése az volt, hogy itt a differenciálhatóság helyett elegendő-e folytonosságot kikötni.

Általában a differenciálhatóság sokkal erősebb tulajdonság a folytonosságnál: ez utóbbiból nem következik az előbbi. Viszont a Hilbert-féle kérdésben ott van még az algebrai feltétel is; és az már elképzelhető, hogy a folytonosság plusz az algebrai tulajdonság már maga után vonja a differenciálhatóságot. Hilbert kérdésének egy nagyon speciális esete pl. a következő: Legyen adva egy az összes valós számon értelmezett, valós értékeket főlveő folytonos  $f$  függvény. Tegyük fel, hogy ez az  $f$  rendelkezik még az alábbi algebrai tulajdonsággal is: tetszőleges  $x, y$  valós számokra

$$f(x + y) = f(x) + f(y).$$

Következik-e ebből, hogy  $f$  differenciálható?

A válasz igenlő; nem is kellene mélyebb eszközök annak bizonyításához, hogy a feltételekből még az is következik, hogy  $f$  lineáris (azaz  $f(x) = cx$  valamilyen  $c$  valós számmal).

Szenthe János előadásában ismertette az V. Hilbert-probléma többféle értelmezésének megoldásait, melyek *Neumann János*, *L. Sz. Pontrjagin*, *D. Montgomery*, *L. Zipin* és az előadó nevéhez fűződnek.

Hilbert IV. problémája a geometria alapjaival foglalkozik. A geometria (egy lehetséges) felépítésében az alapfogalom a távolság. Jelöljük a sík, vagy a három-, esetleg magasabb dimenziós tér két tetszőleges  $P$  és  $Q$  pontjának távolságát  $d(P, Q)$ -val. Akkor ennek a  $d(P, Q)$  mennyiségnek megvannak a következő tulajdonságai:

- (1)  $d(P, Q) \geq 0$  és  $d(P, Q) = 0$  pont akkor, ha  $P = Q$ ;
- (2)  $d(P, Q) = d(Q, P)$ ;
- (3)  $d(P, Q) + d(Q, R) \geq d(P, R)$ ;
- (4)  $d(P, Q) + d(Q, R) = d(P, R)$  pont akkor, ha  $Q$  a  $P$ -t és  $R$ -et összekötő szakaszon van.

Tehát, ha  $d(P, Q)$   $P$  és  $Q$  távolságát jelöli, akkor teljesül (1), . . . , (4). Felmerül a kérdés: tegyük fel most, fordítva, hogy a sík (tér, stb. . . )  $(P, Q)$  pontpárjaihoz hozzárendeltünk egy  $d(P, Q)$  mennyiséget úgy, hogy (1), . . . , (4) teljesüljön. Következik-e ebből, hogy  $d(P, Q)$  megegyezik a  $P$  és  $Q$  távolságával?

Könnyen láthatóan ez nem igaz. Például, ha  $d(P, Q)$  jelöli  $P$  és  $Q$  távolságának kétszeresét, akkor is teljesül (1), . . . , (4). Emellett még sok, a szokásos távolságtól lényegesen különböző, de (1), . . . , (4)-et kielégítő „távolságfüggvény” is megadható, van olyan például, amelyik a Bolyai–Lobacevicszki-féle geometria távolságviszonyait írja le. Maga Hilbert is megadott egy konstrukciót, aminek segítségével ilyen tulajdonságú  $d(P, Q)$  távolságfüggvények készíthetők. A IV. probléma mármost az összes olyan távolságfüggvény konstrukcióját és szisztematikus tárgyalását kérdezi, ami kielégíti az (1), . . . , (4)

feltételeket (valamint egy technikai jellegű folytonossági feltételt)?

Szabó Zoltán ismertette e probléma megoldásának lépéseit, melyek *G. Hammett*, *W. Blaschke*, *H. Busmann*, *A. V. Pogorelov* és az előadó nevéhez fűződnek.

A harmadik előadás témája nem Hilberttől származik, eredete azonban szintén a századfordulóra tehető. *H. Poincaré* francia matematikus vette elsőnek észre, hogy az (1), . . . , (3) feltételnek eleget tevő  $d(P, Q)$  távolságfüggvények *függvénytani* vizsgálatokban is eredményesen alkalmazhatók. Poincaré gondolatait *C. Carathéodory* és *S. Kobayashi* fejlesztette tovább; az általa bevezetett távolságfüggvényekről egyébként kiderült, hogy a IV. probléma kapcsán említett Hilbert-féle konstrukció komplex analagonjainak tekinthetők. E cikk szerzője előadásában ezekkel a távolságfüggvényekkel kapcsolatos eredményeit ismertette.

Lempert László

## A Kelet- és Nyugat-Európa közötti társadalomtudományi együttműködés elősegítése

1963-ban, egy UNESCO-határozat eredményeképpen létrehozták az European Coordination Centre for Research and Documentation in Social Sciences (Európai Társadalomtudományi Kutatást és Dokumentációt Koordináló Központ) nevű intézményt, az osztrák kormánnyal kötött megállapodás értelmében bécsi székhellyel. A kezdeti évek UNESCO-finanszírozása óta ez a központ (röviden Bécsi Központnak szokták nevezni) a támogató országok hozzájárulásából tartja el magát, s autonóm, nem-kormányközi nemzetközi szervezetként működik az ISSC (International Social Science Council) névleges felügyelete alatt.

Az intézmény alapvető célja, hogy elősegítse az együttműködést a Kelet- és Nyugat-Európában folyó társadalomtudományi kutatásokban. E cél érdekében számos nemzetközi projektet koordinált fennállásának 23 éve során. Kutatási témát kellő indoklással bárki javasolhat; a javaslatokat végül az igazgatótanács hagyja jóvá, vagy veti el. Az igazgatótanács tagjai a támogató országok küldött tudósai, akik évente egyszer üléseznek, s maguk közül választják meg elnöküket. A Bécsi Központ stábjába a támogató országokból küldött (és általuk fizetett) tudományos titkárokból

áll, akik többnyire 2–4 évet töltenek ott egy nemzetközi közmegegyezéssel megbízott igazgató vezetése alatt. Ha az elnök szocialista országbeli, akkor az igazgató nyugati, vagy fordítva. Töreksenek arra is, hogy megközelítőleg egyforma legyen a keletről és a nyugatról küldött tudományos titkárok száma.

A tudományos titkárok alapvető feladata nem a kutatás, hanem az egyes országokban folyó kutatások koordinálása, a megbeszélések megszervezése és lebonyolítása, s a publikálendő eredményeket tartalmazó kötetek megszervezése. E nemzetközi együttműködésre javasolt kutatásoknál lényeges szempont, hogy a kutatás fedezete az egyes országokban biztosítva legyen, mert a Bécsi Központ csak a koordináció költségeit tudja vállalni.

A Központ költségvetését lényegileg a támogató országok által nyújtott hozzájárulás mértéke határozza meg. Jelenleg 21 európai ország támogatja a Bécsi Központot: Ausztria, Belgium, Bulgária, Csehszlovákia, Dánia, Finnország, Franciaország, Görögország, Hollandia, Jugoszlávia, Lengyelország, Magyarország, Nagy-Britannia, NDK, NSZK, Norvégia, Olaszország, Románia, Spanyolország, Svédország és a Szovjetunió. Pótlólagos forrást jelen-

tenek a különböző megbízások szerződéses, konferenciák, szemináriumok megszervezése, például az UNESCO-tól.

Mint a felsorolásból kitűnik, Magyarország is a támogató országok közé tartozik, s a magyar kutatók eddig már jó néhány, a Bécsi Központ által koordinált nemzetközi projektben vettek részt (például: az időmérlegkutatás, az automatizáció következményeivel foglalkozó kutatás, rurál-, család- és jogszociológiai kutatások, a kultúra hagyományozásával kapcsolatos kutatások stb.).

A Központ tevékenysége azonban nem merül ki a kutatások koordinálásában. Szerény eszközeivel igyekszik hozzájárulni a nemzetközi összehasonlító kutatás módszertanának kialakításához évente megrendezett szemináriumai révén, amelyeknek anyagát könyvek formájában közzé is teszi. Konferenciákat szervez időszzerű problémák megvitatására, s egy nemzetközi információs és dokumentációs programot hangol össze a társadalomtudományok területén. Valamennyi eredményét igyekszik különböző publikációs csatornákon a nemzetközi tudományos élet számára is hozzáférhetővé tenni.

Az 1986. május 11-13-án Burg Schlainingban (Burgenland, Ausztria) tartott konferencia a „Kelet és Nyugat közötti társadalomtudományi együttműködés elősegítése” is egyike volt azoknak a rendezvényeknek, amelyekkel a Bécsi Központ szeretne hozzájárulni a kapcsolatok intenzívebbé tételéhez. (A konferencia megszervezésében közreműködött az osztrák Béke-kutató Intézet, s támogatást nyújtott az UNESCO, az ISSC és az osztrák Tudományos és Kutatási Minisztérium.) Az alábbiakban a konferencia javaslatainak rövidített változatát ismertetjük.

— A nemzetközi társadalomtudományi együttműködésnek új lendületet adandó, rendszeres kelet-nyugati konferenciákat kellene tartani a Bécsi Központ szervezésében a helyzet értékelésére és a kölcsönös érdeklődésre számot tartó prioritási témák kijelölésére.

— Olyan diszciplináris és interdiszciplináris kutatási projekteket kellene indítani, melyeknek eredményeire szükség van ahhoz, hogy a társadalomtudományok hatékonyabban tudjanak nemzetközileg közreműködni a jelentős társadalmi problémák megoldásában.

— Több figyelmet kell a jövőben szentelni az olyan globális, regionális és szubregionális gazdasági problémákra, melyeknek megoldása kihatással van a különböző rendszerű országok nemzetközi kapcsolatainak harmonikus alakulására.

— Fel kell hívni a tudományos intéz-

mények figyelmét arra, hogy növeljék a nemzetközi összehasonlító kutatások arányát nemzeti problémáik megoldására való törekvésük közben is.

— A konferencia felkéri a nemzeti irányító testületeket, hogy biztosítsanak a jövőben több anyagi támogatást a nemzetközi együttműködésben folytatott kutatásokhoz.

— Növelni kellene a társadalomtudományi információáramlást mindkét irányban; az erre alkalmas intézményeket fel kell kérni ennek végrehajtására; javítani kell a kommunikációs kapcsolatokat, növelni kell a fordított dokumentációk és könyvek mennyiségét.

— Fel kellene tární, hogy milyen lehetőségek kínálkoznak a társadalomtudósok cseréjére és kooperációjára, s az összegyűjtött információkat a Bécsi Központban kellene tárolni, ahonnan ez bárki számára lehívható lenne; ugyanígy kezelhető adatbázist kellene létrehozni az európai társadalomtudósokról, s javítani kellene a különböző keleti és nyugati adatbázisok közötti információcserét.

— Nagyobb súlyt kell fektetni a módszertani problémákra, melyeknek megoldása további lendületet adhat a társadalomtudományok fejlődésének és segíthet az aktuális problémák elemzésében; s gondoskodni kell az eredmények széles körű terjesztéséről.

— Kíváncsok, hogy az együttműködés ne csak konferenciák és kutatási projektek keretében valósuljon meg, hanem legyenek közös javaslatok közép- és hosszútávú kutatásokra is mind az alapkutatások, mind a politikában alkalmazott kutatások terén.

— Valamennyi országban olyan szélesnek kell tenni a nemzetközi együttműködés lehetőségeit, amennyire csak lehet, különös tekintettel a fiatal kutatókra.

— Támogatandó az UNESCO—ISSC ösztöndíj-programja.

— Több kapcsolatot kellene teremteni a természettudományok képviselőivel és a mérnökökkel, hogy a jövő problémáit előre látva fel lehessen készülni a fejlődés negatív társadalmi következményeinek kiküszöbölésére.

— A kooperáció folyamatos legyen és ne ad hoc jellegű.

A konferencia aggodalmát fejezi ki az UNESCO Társadalomtudományi Főosztályának jövőjével kapcsolatban, s szeretné, hogy a társadalomtudományokat ugyanolyan jelentőségűnek ismerjék el a szervezetben, mint a természettudományokat.

Határozott nemzetközi támogatás nyújtandó az ISSC-nek is.

A konferencia nemzetközi együttműködés keretében végzendő kutatásra, illetve

konferenciátémáknak három fő területet javasol:

1. A nemzetközi kapcsolatok: a nemzetközi kapcsolatok integratív tényezői; a nemzetközi krízisek és a regionális konfliktusok erőszakmentes megoldási lehetőségei; a nem-kormányközi szervezetek szerepe a nemzetközi együttműködésben; a politikai kultúra szerepe a konfliktuskezelésben; a fejlődő országok szerepe a világpolitikában;

2. a közgazdaságtan terén: a nemzetközi gazdasági kapcsolatok újrastrukturálása; gazdasági biztonság (mely a katonai és politikai garanciák mellett kulcsfontosságú szerepet tölt be); a nemzetközi adósságállomány és a gazdasági fejlődés viszonya; a gazdaság és a biotechnológia viszonya, elsősorban az éhezési problémák leküzdése érdekében; a kis- és középínérű vállalatok szerepe a nagy társadalmakban;

szociális jogok, jóléti szükségletek és a szociálpolitikák reakciói; a csúcstechnológia társadalmi és gazdasági hatása; milyen hatásoknak vannak kitéve az önfenntartó kutatóközösségek;

3. a társadalmi problémák terén: a béke társadalmi és pszichológiai aspektusai; a műszaki innováció hatása a társadalmi változásokra; kutatások a nők problémáival kapcsolatban; az emberi jogok és az alkotmányjog összehasonlítása nemzetközileg; hétköznapi problémák nemzetközi összehasonlítása.

A konferencia 19 országból érkezett résztvevői kérnek mindenkit, aki e javaslatokat megismerte, minél szélesebb körben terjessze ezeket, s igyekezzen a saját kutatási területén azokat érvényesíteni.

TPGy

## Az EURALEX — és a lexikográfia időszerű kérdései

### Előzmények, célkitűzések

A lexikográfia, vagyis a szótárírás gyakorlata és elmélete a különféle nyelvészeti irányzatok és iskolák virágzása és elvirágzása közepette tette és teszi a dolgát. A maga szerény, de kitartó és alapvető munkájának problematikáját a 60-as évek legelején, egészen pontosan 1960-ban egy Bloomingtonban tartott lexikográfiai konferencián fogalmazta meg.<sup>1</sup> Azóta évenként legalább egy konferencia, kollokvium, szeminárium stb. jelzi valahol a világon ennek a magára találó tudományszaknak az egyre jobban felismert fontosságát.

A „Lexicography in the Electronic Age” c. 1981-ben Luxemburgban tartott szimpóziumon<sup>2</sup> vetődött fel a gondolat, hogy immár elérkezett annak az ideje, hogy valamiféle szervezet vagy társaság fogja össze az európai lexikográfusok munkáját, törekvéseit. Ugyanis akkor már javában működött az Észak-amerikai Szótártársaság (Dictionary Society of North America, DSNA), amelyet 1975-ben alapítottak az indianai egyetemen. Ennek a gondolatnak a legaktívabb képviselője Reinhard Hart-

mann, az exeteri egyetem (Anglia) nyelv-tudományi intézetének vezetője lett, aki azzal, hogy 1978 és 1983 között három nemzetközi lexikográfiai konferenciát is rendezett, Exetert mintegy az európai lexikográfusok és lexikográfia központjává tette.

Az 1983 szeptemberében rendezett exeteri konferencia záróaktusaként megalakult az *Európai Lexikográfiai Társaság*, az EURALEX (European Association for Lexicography), amelynek alapító tagjai a konferencia résztvevői voltak, mintegy 270-en 40 országból. A megválasztott kilenc tagú végrehajtó bizottság négy országot (Anglia, Magyarország, NSZK és Olaszország) képvisel.

A társaság célja a lexikográfiával összefüggő mindennemű tudományos és szakmai tevékenység elősegítése, beleértve szótárszerkesztők képzését, nevelését és a szótárhasználók sokszempontú segítségét. Ennek a célnak az elérése érdekében a Társaság ösztönzi az információcserét különféle nemzetközi találkozók szervezésével,

<sup>1</sup> HOUSEHOLDER, FRED — SAPORTA, SOL (eds.): Problems in Lexicography. Bloomington, Indiana UP., 1962.

<sup>2</sup> Symposium on Lexicography in the Electronic Age. Ed. by J. GOETSCHALCKX and L. ROLLING, Amsterdam, North-Holland Publishing Co., 1981.

tudományos kiadványok megjelentetésével, kutatási feladatok kitűzésével és más rokon területeken működő szakmai testületekkel való kapcsolatteremtés és -tartás révén.

A társaságot a *szükség* hívta életre, éspedig a nyelvtudománynak, azon belül is az alkalmazott nyelvtudománynak abban az ágában, amely mindig is, de napjainkban fokozottan, kézzelfogható produktumokat hozott és hoz létre, s z ó t á r a k a t, amelyek szükségességéről és társadalmi hasznosságáról aligha kell külön is szólni.

A Társaság aktivitását jelzi, hogy már 1984-ben beindult és évente kétszer jelenik meg az „EURALEX Bulletin”, amely számot ad az EURALEX munkájáról, s mindarról a lexikográfiai, szótári tevékenységről, ami a nagyvilágban folyik. Az első szám 1984 júniusban jelent meg. Olvashatjuk benne *Ország László* nekrológját. A nemzetközileg elismert lexikográfus hosszan tartó betegsége miatt már nem tudott bekapcsolódni az EURALEX-et előkészítő munkába. Néhány nappal az után halt meg, hogy az EURALEX vezetősége őt választotta meg első tiszteletbeli tagjának.

Fontos szerepe volt az EURALEX-nek egy új folyóiratnak, a *Lexicographicá-nak* a megjelenésében, amelyet a tübingeni Max Niemeyer Verlag ad ki a DSNA-val és az EURALEX-szel közösen, s amelynek szerkesztői: *Antonín Kučera*, *Alain Rey*, *Herbert Wiegand* és *Ladislav Zgusta*. Az évkönyv mellett indult egy *Series Maior* is, amelynek első száma a „LEXeter '83 Proceedings” volt, az 1983-as exeteri konferencia anyaga.<sup>3</sup>

Az EURALEX — alapszabályainak értelmében — kétévenként rendez nemzetközi kongresszust, amelynek során az EURALEX közgyűlése is lezajlik. A *zürichi* egyetemen rendezték meg a *ZüriLEX*-et, az 1986-os kongresszust, 1988-ban pedig *Budapest* lesz a színhelye a 3. nemzetközi EURALEX-kongresszusnak.

A lexikográfiával foglalkozó konferenciákat, s talán még inkább napjaink találkozóit bizonyos polarizálódás jellemezte, illetőleg jellemzi elmélet és gyakorlat között. A feszültség, a különbség oka — úgy tűnik — abból ered, hogy más és más megközelítésben foglalkoznak az előadók az egyes témákkal. Azok, akik nem vagy nem rendszeresen folytatnak szótárírói tevékenységet, rendszerint elméleti megközelítésben tárgyalják az adott témát (például: a lexikológia és a lexikográfia kapcsolata, vagy a szótár és a nyelvtan viszonya stb.). Akik pedig gyakorló szótárszerkesztők, többnyire a gyakorlat oldaláról szemlélik és igyekeznek megválaszolni a kérdéseket. Hogy csak egyet emeljek ki a sok közül: a többszavas szótári egységek, szókapcsolatok (kétnyelvű szótárakban népszerű nevükön anglicizmusok, gallicizmusok stb.) szótári elhelyezése és tárgyalásmódja.

Az elmélet és a gyakorlat egymásra utalt-ságát egyébként *Balázs János* már 1954-ben világosan megfogalmazta: „A szótárírói elmélet nem képzelhető el szótárírói gyakorlat nélkül, sem pedig a gyakorlati szótárírás nem művelhető megfelelő alapvetés nélkül.”<sup>4</sup> Az exeteri és a 60-as évek elejétől egyre sűrűbbé váló lexikográfiai konferenciákon<sup>5</sup> elhangzott előadások is azt mutatják, hogy a nyelvészek figyelme a gyakorlat felé, a lexikográfusok érdeklődése pedig az elmélet, az elvi kérdések felé fordul. A szakadék tehát virtuális, az egymással ellentétes tendenciák a valóságban egymás felé tartanak, s a végén kiegyenlítődnek. S hogy ez így van, kifejezi az exeteri konferenciákon kialakult azon közmegegyezés és közhangulat is, hogy a szótár, a szótárírás és minden, ami ezzel összefügg, nem öncélú tevékenység, hanem a *szótárhasználat* szolgáló tudatos és közös munka. Leegyszerűsítve: a cél mennél többféle és minél jobb, a szótárhasználók

<sup>3</sup> LEXeter '83 Proceedings. Papers from the International Conference on Lexicography at Exeter, 9–12 September 1983. Edited by R. R. K. HARTMANN, Tübingen, Max Niemeyer Verlag, 1984.

<sup>4</sup> BALÁZS JÁNOS: Hozzászólás Ország L. „A magyar szókészlet szótári feldolgozásának kérdéseihez.” I. OK. VI (1954) 147–50.

<sup>5</sup> 1964. Baku, 1968. Párizs, 1970. Smolenice, 1970. Riverside, 1972. New York, 1974. Róma, 1975. Terre Haute, 1975. Mannheim, 1976. Lipse, 1976. Koppenhága, 1978. Hamburg, 1978. Urbana, Illinois, 1978. Exeter, 1979. Newark, Delaware, 1981. Rabat, 1981. Mannheim, 1981. Pisa, 1981. Luxemburg, 1982. Macquarie. Részletes felsorolásukat és tematikájukat l. R. HARTMANN, *Lexinotes* IV (Exeter).

számára az adatokat mennél korszerűbben és hozzáférhetőbben tároló és tálláló szótárak létrehozása. Ebben mindenki egyetért, ezen fáradozik, ki-ki felkészültsége és a rendelkezésre álló idő (és pénz) szerint, és ezért keresi más országok lexicográfusainak a személyes kapcsolatát, barátságát.

Mert van egy másik fontos felismerés is, az hogy a lexicográfiát csakis *nemzetközi*, *internacionális* és *interlingvális* alapon lehet és érdemes művelni. Most még csak sejteni lehet, hiszen alig néhány évre tekinthet vissza a lexicográfusok nemzetközi közlekedése és barátkozása — egyelőre még csak a témákkal és az egymással való ismerkedésnél tartanak —, de a jövő, talán nem is a távoli jövő, szoros együttműködést eredményez majd, talán egyfajta nemzetközi munkamegosztást is.

Egy harmadik fontos felismerés annak az igénye, hogy *közös nyelvet beszéljünk*. Ez eddig könnyű volt, mert ez a közös nyelv az angol volt. A konferenciák egy nyelvűek voltak (aminek megvolt az előnye), hasonlóképpen a megjelent publikációk is. Ez azonban változóban van, az 1986-os zürichi 2. EURALEX-kongresszusnak négy hivatalos nyelve volt: az angol, a francia, a német és az olasz. Még inkább módosul ez, ha a 3. EURALEX-kongresszus (1988-ban) Magyarországon lesz, mert, egyrészt, ötödiknek felárkózik az orosz nyelv, másrészt a *kevésbé ismert nyelvek* is hallatják hangjukat. A lexicográfia közös nyelvének tehát most már azt kell jelentenie, hogy mindenki a saját anyanyelvén tisztában legyen a lexicográfia elveinek és gyakorlatának valamennyi fogalmával, mert ez nélkülözhetetlen alapfeltétele bármilyen nemzetközi együttműködésnek és egyetértésnek. Terminológiai kérdésekkel igen sokan és intenzíven foglalkoztak a konferenciákon, de mindekelőtt — persze ez az igény is elhangzott — a lexicográfia és rokon területeinek terminológiáját kell kidolgozni. Erre vonatkozóan kísérletek és publikációk már születtek.

Milyen szótárakkal foglalkoznak a lexicográfiai konferenciákon elhangzó előadások?

*Általános* (nyelvi) szótárakkal, ezen belül *egynyelvű* és *kétnyelvű* szótárakkal. *Speciális*, *szaknyelvi*, ill. *terminológiai* szótárakkal, ezen belül értelmező, kétnyelvű és többnyelvű szótárakkal.

Ami minden szótártípológiában mint osztályozó szempont szerepel, az exeteri konferenciákon is végigvonult: az *orientá-*

*cio* (kiknek a számára készül, milyen anyanyelvűeknek), a *cél* (mi az adott szótár rendeltetése) és a *felhasználási kör* („scope”, vagyis az, hogy a szótári adatokat milyen válogatásban és elrendezésben, milyen mélységben és milyen szempontok szerint tárgyalják). Lényeges rendező elv az is, hogy szinkron vagy diakron szemléletű-e a szótár, avagy a kettő kombinációja.

## A szócikk szerkezeti összetevői

Szokás elhatárolni a szótárt az enciklopédiától. Szótárnak általában az olyan kompilációt nevezhetjük, amely anyagát bizonyos minimálisan kötelező szempontok, komponensek, illetőleg azok kombinációja alapján dolgozza fel, írja le.

Négy ilyen összetevője van egy általános szótári szócikknek, illetőleg magának a szótárnak: *lexikai* (szókészleti), *morfológiai* (alakotani), *szintaktikai* (mondatnyi) és *szemantikai* (jelentéstani). Vannak azután további járulékos elemek, pl. *fonológiai* vagy *etimológiai*, az előbbi főleg a kétnyelvű, az utóbbi az egynyelvű szótárban fontos, de nem nélkülözhetetlen. A *frazeológiai* elem, tehát a szókapcsolatok, közismertebb néven „kifejezések” szótározása viszont nélkülözhetetlen eleme a szótárnak, de megoszlik a lexikai, a szintaktikai és a szemantikai között. Fontos még a *stilisztikai* elem, ezt meg a szemantikai kategória rejt magába.

Vegyük sorra ezeket az összefüggéseket kissé részletesebben, elsősorban a kétnyelvű szótárírás szempontjából.

A *lexikai*, szókészletbeli kérdések közül kiemelkedik például a szóanyag kiválogatásának problematikája, a szótár terjedelmétől, jellegétől és tervezett használatától, illetve azokat anyanyelvétől függően. Különösen az általános (köznyelvi) és a szaknyelvi szóanyag kellő arányának a kérdése jelenti a nehézséget. Hol lehet meghúzni a határt köznyelv és szaknyelv között? Hogy csak egyet említsék a számos szakterületből: az orvosi nyelvből, amelynek a szókincsében csupán a betegségnevek száma meghaladja az 50 000-et, milyen megfontolások alapján válasszuk ki a legfontosabb — mondjuk — 500 betegségnevet? Támaszkodhatunk-e szógyakorlati szótárakra? A legrangosabb amerikai szógyakorlati szótárakban (Kučera—Francis, Dahl)<sup>6</sup> például *appendicitis* vagy *nephritis* nem található meg, de *appendectomy*, ill. *nephrectomy* igen.

<sup>6</sup> DAHL, H.: Word Frequencies of Spoken American English. Essex, Connecticut, Verbatim, 1979. — KUČERA, H. and FRANCIS, W. N.: Computational Analysis of Present-Day American English. Providence, Rhode Island, Brown U. P. 1967.



*Szintaktikai* szempontból nézve a két-nyelvű szótárírás alapvető problémája (és ellentmondása), hogy miközben a forrás-nyelvből (azaz a szótár kiinduló nyelvéből) elszigetelt nyelvi egységeket (lexémákat) regisztrál, teszi ezt azzal a szándékkal, hogy ezek az izolált, folyamatos szövegből kiragadott egységek a célnyelvben (tehát a szótár másik nyelvében, amelyre fordít a szótár) ismét mint folyamatos szövegben funkcionáló egységek legyenek adottak. Vagyis oly módon kell a szavakat „szerezni”, hogy szövegkörnyezetbe beépíthetők legyenek. A szótárnak tehát figyelemmel kell lennie a nyelvi *strukturákra* és azokra a *kapcsolóelemekre* (pl. ragok, vonzatok), amelyek képessé teszik a használt mondatok generálására, főleg a magyar–idegen nyelv viszonylatában.

A konferenciákon a *nyelvtan és a szótár* kapcsolata nagy hangsúlyt kapott, különösen az egy nyelvű szótárak, ezeken belül is az ún. pedagógiai, ill. „learner’s” típusú szótárak<sup>7</sup> terén. Ezzel függ össze az a felismerés is, hogy egy kétnyelvű szótár tervezésénél a legelső kérdés az, kiknek, milyen anyanyelvű használóknak készül? Az eddigi – magyarországi kiadású – magyar kezdésű szótárak szinte kivétel nélkül a magyar anyanyelvűeket, illetőleg a magyarul jól tudó külföldieket vették figyelembe. Egy a külföldieknek, a magyart mint idegen nyelvet tanulóknak, illetőleg beszélőknek írt (pontosabban írandó) magyar kezdésű szótárban nem lehet eltekinteni a magyar főnevek és igék ragozási mintáitól, vagy például a magyar címszavak – ha nem is teljes, de legalábbis részleges – kiejtésjelölésétől, de sorolhatnám a kétnyelvű szótári információ egyéb elemeit is. A Magyar–angol kézi-szótár új kiadásának szerkesztésében nem kis gondot okozott annak eldöntése, hogy figyelembe vegyük-e a nem magyar anyanyelvű használókat. Ha igen, a magyar címszavak grammatikai szerelését meg kellett volna oldani akár paradigmászmokkal, akár egyéb módon. Ez azonban igen hely- és munkaigényes feladat lett volna, egyelőre ebben a kiadásban lemondunk róla. Ez is olyan kérdés, amiben igen sokat tanulhatunk egymástól, főleg a hozzánk hasonló kevéssé ismert, „kis” nyelvek lexikográfusaitól.

A szótár elsőrendű feladata a *jelentés-közvetítés*. A szócikk felépítése, belső elrendezése a *jelentésmegkülönböztetés*en alapul. Ezért minden szótárírói tevékenység alfája

és omegája a *szemantikai elemzés*, a jelentésekre bontás. A jelentéstani kérdések át meg átszövik a konferenciák előadásait, egész munkáját. Kiemelhetnénk az egyik legkényesebb kérdést, amely mindig időszzerű és még mindig megoldatlan, a *kultúr-specifikus elemek* kétnyelvű szótári kezelését (karikás ostor, töröcsusza, kommunista szombat, társadalmi munka, kandidátus, gyés/gyed, TEHO stb., hogy csak magyar példákat említsünk). A *frazeológia*, a szókapcsolatok, szótári „kifejezések” kérdése úgyszintén elsősorban szemantikai kérdés: ugyanis a példamondatok, s általában a nyelvi illusztrációk elsőrendű szerepe a címszó adott jelentésének funkcionális bemutatása. De szemantikai kérdéseket vetnek föl azok az állandósult szókapcsolatok, idiómák is, amelyek esetében nem az alkotó tagok önálló jelentéseit, hanem az egységgé összeállt szavak együttesének a jelentését (csütörtökök mond, elhúzza a csikot, földobja a talpát, Dunába vizet hord stb.) kell megfejtene a lexikográfusnak.

## Távlatok

Az elkövetkezendő EURALEX-konferenciákon a kétnyelvű frazeológiai szótárak szerkesztésével, azok elvi és gyakorlati kérdéseivel, illetőleg a frazeológiai egységek kétnyelvű szótárban való feldolgozásával, szótározásával érdemes lenne még behatóbban foglalkozni.

Érdekes téma az ún. „field dictionary” kérdése. Olyan szótárról van szó, amelyhez az anyagot nem más szótárból és nem is írott anyagból, hanem „terepen” végzett élőszöveg-gyűjtésből nyerik, illetőleg az így gyűjtött korpuszból szerkesztik. Nem lexikográfiai fogantatású, de erre a célra is felhasználható a Randolph Quirktól elindított élőnyelvi anyaggyűjtés, a londoni egyetem angol tanszékén immár intézménynek számító hatalmas korpusz, a Survey of English Usage (SEU). Ilyen jellegű gyűjtőmunka más országokban, így nálunk, az MTA Nyelvtudományi Intézetében is folyik.

A már említett új típusú, ún. „learner’s” típusú szótárból (l. 7. jegyzet) fejlődött, illetőleg fejlődik tovább napjainkban a kétnyelvű „learner’s” szótár gondolata, amely szintén a nyelvtanulót tekinti első sorban használójának és a nyelvhasználat sokoldalú bemutatását elsőrendű feladatának.

<sup>7</sup> Ennek az angol nyelvterületen kifejlesztett szótártípusnak úttörője A. S. Hornby volt, az Oxford Advanced Learner’s Dictionary of Current English szerzője. Az első kiadás 1948-ban, a harmadik 1974-ben jelent meg, amelynek korszerűsítését A. P. Cowie végzi folyamatosan.

Talán gazdasági megfontolásoknak tulajdonítható, hogy általában a nem túl nagy méretű szótárak kora következett el. Mintha háttérbe szorulnának a fordítókat kiszolgáló kétnyelvű általános nagyszótárak.

Annál inkább előtérbe került a lexikográfiai konferenciák is a terminológia kérdésköre, beleértve a terminológiai egységesítést (standardization) és a terminológiai vagy szaknyelvi szótárak készítésének a kérdéseit. — A nagyszótárak anyagának, terjedelmének említett csökkenése és a terminológiai szótárak választékának és terjedelmének bővülése természetesen szorosan összefügg, és igen fontos helyet kap a konferenciák programjában.

A terminológia kérdése azután ismét szorosan kapcsolódik a számítógéphez, a számítógépes lexikográfiához. Ez utóbbi kérdéskomplexum persze nemcsak a szaknyelv, hanem a köznyelv szótáraival is összefügg. Amíg az első exeteri konferencián (1978-ban) mindössze 3 előadás foglalkozott a számítógép szerepével a lexikográfiában, az 1983-as konferencia ötven-egynéhány előadásának csaknem egyharmada volt számítógéppel kapcsolatos.<sup>8</sup> A legtöbb angol szótárkiadó (Chambers, Collins, Longman stb.) és más országbeli (pl. svéd, belga, NSZK-beli) kiadók már javában használják a számítógépet a szerkesztés legkülönbözőbb stádiumaiban. Az oxfordi nagyszótárt (Oxford English Dictionary), annak 12 alapkötetét és négy pótkötetét most dolgozzák fel számítógéppel. A Concise Oxford Dictionary új kiadásának korszerűsítése is számítógéppel történik. Úgy tűnik, minden országnak, sőt minden kiadónak meg kell küzdenie e feladattal, a számítógépre való átállás nehézségeivel, s talán éppen a „tanulópénz” csökkenését eredményezheti az az együttműködési készség, ami az EURA-

LEX célkitűzéséből és eddigi munkájából kitetszik, s amit eddig a legkülönbözőbb üzleti megfontolások eleve lehetetlenné tettek.

A számítógépes lexikográfiában és minden egyéb lexikográfiai kérdésben nagyon sokat lehet és kell egymástól tanulnunk, és a nemzetközi tanácskozások, konferenciák jó alkalomnak kínálkoznak arra, hogy előadások és személyes kapcsolatok révén, amelyek fontosságát nem lehet eléggé kiemelni, segítséget nyújtsunk egymásnak. Ez a kölcsönös segítségnyújtás számos formában megnyilvánulhat, ilyenek: köznyelvi vagy szaknyelvi adatbankok létrehozása, illetőleg a meglevők szolgáltatásai (pl. szakszóanyagok kölcsönzése), terminológiai közös kidolgozása, egységesítése; bibliográfiaszolgálat (Hartmann már számítógépre vitt egy a lexikográfia bibliográfiájának alapjául szolgáló hatalmas gyűjtést az EURALEX keretén belül<sup>9</sup>); s nem utolsósorban szerkesztő-cserék megszervezése, s egyáltalán a fiatalok ösztönzése és segítése abban, hogy aki hivatásának választja a szótárszerkesztést, kellő elméleti felkészültségre és a hazánkban elérhetőnél sokkal alaposabb nyelvtudásra tehessen szert.

Az, hogy 1988-ban Magyarország tervezi a 3. EURALEX-kongresszus megrendezését, számunkra nagy megtiszteltetés, de nagy feladat is. A magyarországi lexikográfia nemzetközi rangja kötelez arra, hogy továbbblépjünk a minőség dolgában. A kongresszusra való felkészülési idő csak látszólag sok (két év), a feladatok sokrétűségét figyelembe véve inkább kevés. A találkozó akkor lesz eredményes, ha az elmélet és gyakorlat emberei összefognak, és együtt keresik a minőség javításának lehetőségeit.

Magay Tamás

<sup>8</sup> Az exeteri konferenciák publikált anyagai: *Az első*: Dictionaries and Their Users. Papers from the 1978 B. A. A. L. Seminar on Lexicography. Edited by R. R. K. HARTMANN, Exeter Linguistic Studies, Vol 4, University of Exeter, 1979. *A második*: Lexicography: Principles and Practice. Ed. by R. R. K. HARTMANN, London, Academic Press 1983 (Applied Language Studies c. sorozat). *A harmadik*: 1. a 3. jegyzetben.

<sup>9</sup> R. R. K. HARTMANN: Data-Base: Bibliography of Lexicography (preliminary edition). An Occasional Publication of the University of Exeter, 1984.

## A GAZDASÁGI REFORM GONDOLATAI FÁY ANDRÁSNÁL

Megemlékezés születésének 200. évfordulójára

1. Fáy András ugyan nem tartozott hazánk polgári átalakulásának vezéralakjaihoz, mégis, a reformkor értékelése nem képzelhető el Fáy munkásságára való hivatkozás nélkül. Kora társadalmi életének alig van olyan területe, ahol ne találkoznánk működésének hatásával. A haza mindenese volt — így emlegette egyik kortársa. Értékelésénél életműve egészét kell nézni. A gazdasági életben kifejtett gyakorlati tevékenysége, gazdasági tárgyú szakirodalmi munkái ennek szerves részei. Bennük ugyanazok a törekvések tükröződnek, mint szépirodalmi műveiben, vagy a magyar színházügygel, a népműveléssel, az iskolarendszerrel, a hazai kisdödvök állapotával, a Magyar Tudóstársaság dolgaival, vagy akár a protestáns egyház helyzetével foglalkozó dolgozataiban: elő kell mozdítani az ország társadalmi, gazdasági felemelkedését, s ehhez biztosítani kell a szükséges társadalmi változtatásokat.

200 éve született, 1786. május 30-án az ország egyik legrégibb földesúri családjából. Édesapja mintegy 5000 holdas földbirtokos volt. A sárospataki kollégiumban jogi tanulmányokat folytatott. Joggyakornokként Pesten tevékenykedett, s 1808-ban tette le az ügyvédi vizsgát. 1810-ben a Pest megyei tisztújító közgyűlés alszolgabíróvá választotta meg, amely állásról 1818-ban lemondott. Rövid ideig édesapjától örökölt 1000 holdas birtokán gazdálkodott, majd azt jobbágynak bérbeadva 1822-ben Pesten vett magának házat és oda költözött. Ezután életét már csak szépirodalmi és közéleti tevékenységének szentelte. Kora Magyarországnak számos nevezetes emberével tartott fenn személyes baráti kapcsolatot. A kor jelentős írói, költői, színészei gyakran megfordultak Fáynál. De *Széchenyi* naplóbejegyzéseiben is többször olvashatjuk, hogy meglátogatta Fáy Andrást, vagy Fáy volt nála látogatóban. A politikusok közül többször fölkereste *Kossuth Lajos*, *Deák Ferenc*, *Wesselényi Miklós*. A híres András-napi vagy a szüreti mulatságokra Fáy főtí szőlőjébe Kossuth egész családját elhozta. Egy ilyen alkalommal olvasta fel *Vörösmarty „Főtí dal”* c. költeményét.

Már 1820-ban megjelent meséi és aforizmái azt mutatják, hogy a társadalmi változások szükségességét korán megértette. „Csalódás azt hinni, írja, hogy mi apáinknak, nagyapáinknak jó volt, nekünk is jó lesz.”<sup>1</sup> Hasonló megállapítással találkozunk *Széchenyi Hiteljében* is. „Ami eddig jó volt, az éppen azért, mert a múlt időben volt jó, ma tán csak meglehetősen, s utóbb még káros is lehet . . .”<sup>2</sup> Elképzelhető, hogy Fáy aforizmjának hatására írta ezt *Széchenyi*. Naplójában 1826. szeptember 2-i dátummal szerepel is az a bejegyzés, hogy éppen Fáy András meséit és aforizmáit olvassa. Fáy egy másik helyen arról ír: „Tiszteljük a régiségeket, de az avult mellett ne buzogjunk, hanem a régít alkalmazzuk bölcsen a jelenben.”<sup>3</sup>

Az idézett kijelentés a réginek az újhoz való illesztése mellett a régi tiszteletére is buzdít. Fáy a változásokért harcolva valóban tiszteli a régít is. Politikai pályája első

<sup>1</sup> FÁY ANDRÁS: Szépirodalmi összes munkái. Pest, 1843–44. II. 139.

<sup>2</sup> SZÉCHENYI ISTVÁN: Hitel. 1830. 193.

<sup>3</sup> FÁY ANDRÁS: i. m. II. 91.

időszakában a társadalmi problémákat még az ősi alkotmány keretei között kívánja megoldani. A nemesi szabadsággal való visszaélés ellen harcol csak. Az adózó nép sorsán azáltal igyekszik könnyíteni, hogy javasolja, csökkentsék adósságterhét, s az adó nagyságát helyesen és pontosan állapítsák meg; szállítsák le a só árát; az iparcikkek árát, legalábbis a közszükségleti cikkeknel központilag határozzák meg, hogy ezáltal letörjék a céhek által megállapított viszonylag magas iparcikk árakat. A földművelésben, az állattenyésztésben a korszerű eljárások bevezetését, s azoknak a jobbágyság általi elsajátítását tartja szükségesnek. Még az 1840-es évek elején írt egyik munkájában is hangoztatja, hogy magát a XVIII. század gyermekének tekinti, s nosztalgiával gondol a múlt századbeli, általa idealizált patriarchális emberi kapcsolatokra, amikor a nemesi házaknál a szülők csak gyermekeiknek éltek, a gyermekek viszont tisztelték szüleiket, a cseléd, aki többnyire a családnál nőtt fel, nősült és aggott el, hűséges volt urához, a gazda viszont kímélte, gondozta, ápolta hű cselédjét, a jobbágy ragaszkodott urához, bizalommal volt iránta, ha szükségét szenvedett, „egyszóval patriarchális zamat, békés nyugalom, mit bővebben festeni nem akarok, folyt el kisebb, nagyobb változatokban...”<sup>4</sup> Borzad a francia forradalomtól, elutasítja a racionális polgári filozófia elveit.

A most idézett munkájában ugyanakkor viszont már arról is ír, hogy hazánk fejlődése előtt álló feladatok egy része megoldható ugyan a fennálló törvények keretei között is, mások megvalósítása azonban új törvényalkotást igényel, sőt az ország újjászületése — Fáy használja e kifejezést — Ausztriához való viszonyunk rendezését is igényli.

A reform alapelvei az 1840-es évek elejére már tisztázódtak a reformellenzék körében. Ezek a gondolatok bukkannak fel Fáyra a polgári forradalom előestéjén írt politikai, közgazdasági tárgyú értekezéseiben. E művek alapvető jelentőségűek Fáy fejlett álláspontjának értékelése szempontjából, mivel számára eme időszak a politikai aktivitás befejezésének az időszaka is. Az ellenzéki programot megfogalmazó 1847-es Ellenzéki Nyilatkozat munkálataiban már jórészt kora és egészségi állapota miatt nem vett részt, bizonyos javaslatai azonban belekerültek a programba. Fáy magát az ellenzékiekhez sorolja, de a mérsékelt ellenzékiekhez.

2. A reformmal kapcsolatos állásfoglalást legrészletesebben, s nézeteinek mintegy összefoglalásaként az 1846-ban megjelent könyve „A Jelenkorban megjelent összeállítások a hon legközelebbi teendői körül” tükrözi. Megírására az 1843—44-es országgyűlés eredményeivel való elégedetlensége ösztönözte.

E művében arról írt, hogy „... újat keveset fogok mondhatni, minthogy eszméim összeállítások inkább, mint új alkotások”.<sup>5</sup>

*Kautz Gyula* a magyar köztársasági eszmék történetével foglalkozó, 1868-ban megjelent terjedelmes művében a Széchenyi-követők között említi Fáy, és közgazdasági tevékenységének alig három sort szánt csupán, ugyanakkor, amikor más, gyakran nem is jelentős szerzők tanulmányaival hosszasan foglalkozik.<sup>6</sup>

Fáy megnyilatkozása azonban szerény. Valójában mind az említett könyvében, mind más érett korabeli műveiben új elemek találhatók a hon előtt álló feladatok gyakorlati megvalósítására vonatkozó elképzeléseiben, javaslatai melletti érveléseiben, sőt, fejlődésünk egyes akadályainak merész felvetésében is. Jó néhány gondolatát ma is időszerűnek és találónak érezzük, s okfejtései néha súrolják a modern közgazdaságtan egyes megállapításait.

<sup>4</sup> FÁY ANDRÁS: Kelet népe Nyugaton. Pest, 1842. 69.

<sup>5</sup> FÁY ANDRÁS: A Jelenkorban megjelent Összeállítások a hon legközelebbi teendői körül. Pesten, 1846. 2.

<sup>6</sup> KAUTZ GYULA: A nemzetgazdasági eszmék története Magyarországon. Pest, 1868. 305.

Fáy hangsúlyozza, hogy az ország előtt álló feladatok, a mezőgazdaság, az ipar, a kereskedelem, a közlekedés fejlesztése szorosan összefüggnek, ezért ezeket egyszerre kell megvalósítani. Modern kifejezéssel élve ma azt mondanánk, hogy Fáy a *kiegyensúlyozott gazdasági növekedés szószólója* volt. Azok viszont, akik a mai közgazdaságtanban a ki nem egyensúlyozott növekedés mellett szállnak síkra, arra hivatkoznak, hogy egy fejlődő országnak nincs olyan tőkeereje, mely révén a gazdaság valamennyi főbb ágát egyszerre fejleszteni tudná, ezért azt javasolják, hogy anyagi erejét néhány kulcságazat fejlesztésére összpontosítsa csupán.

Magyarországon az 1830-as, 40-es években még a mezőgazdaság tőkés átalakításához sem állt rendelkezésre a szükséges tőke. Fáy amiatt panaszkodik, hogy hiányoznak az eszközeink a pénz megszerzésére. Kevés a termékünk, s nem a legjobb minőségű, így a külföld versenyét nem álljuk ki, ezért a gazdaságok jövedelme is alacsony. Abból pedig a földesurak nem tudják gazdaságukat megfelelően felszerelni, így nem tudnak megfelelő mennyiségű és minőségű terméket piacra vinni. A hibás körből Széchenyi a hitel révén kíván kitörni. Az 1844-es kétgarasos tervében már külföldi hitelre gondol, amit egy-egy hold föld után kivetett kétgarasnyi telekadóból az országos kincstárba befolyt összegre vennének fel. Terve azonban a kormány és a főrendek mesterkedései folytán az 1843–44-es országgyűlésen nem ment át.

Fáy az Őszveállításokban Széchenyi eme javaslatát teszi magáévá, érvel mellette, népszerűsíti. Hangoztatja, hogy ha a létesítendő országos kincstárba az adó révén befolyt összeget apránként használnánk fel, előbb a mezőgazdaság, majd az ipar, utána a kereskedelem, a közlekedés fejlesztésére, a fejlettebb termelési módra való áttérés egy évszázadig is elhúzódhat, s közben elveszítjük a gyorsabb fejlődés gyümölcseit. Sőt, „Európa haladó munkássága teréről évenként mindinkább leszorítottunk . . . évenként progressiókban növekszik veszteségünk.”<sup>7</sup> Ennek az összegnek más módon, *külföldi hitelek felvétele révén* történő felhasználása viszont felgyorsítja a fejlődést, s lehetővé teszi a velejáró előnyök mielőbbi élvezését. S az országos kincstárba évenként befolyt összeg a felveendő 40–50 millió pengőforintot kitevő külföldi hitel kamatainak a fizetését és részbeni törlesztését szolgálná.

Védve a külföldi hitel felvételére vonatkozó tervet, mindjárt ellenérveket is kovácsol az esetleg felmerülő ellenvetésekre. Ezek a fejtegetései eredeti közgazdasági gondolkodóként mutatják be Fáy-t, s néha meglepően közel állnak a modern közgazdaságtan gondolköréhez. Felhozhatják érvként a külföldi hitelfelvétellel szemben, veti fel, hogy általa megnő az országban a pénzmennyiség, nőnek az árak, bérek és a nagyobb pénzmennyiség vásárlóerejét illetően ugyanaz marad, mint addig volt. Mintha csak a mai monetáris érvelést hallanánk a pénzmennyiség növekedésének semleges hatásáról. Fáy bölcs válasza s érvei a mai vitákban is megállnák a helyüket. A nagyobb pénzmennyiség felébreszténé a szunnyadó szorgalmat, nőne a termelés volumene. A pénzmennyiség növekedése által leszorított kamatláb is kedvezően hatna a termelésre. A nagyobb termelés pedig több pénzt igényel. A pénzmennyiség növekedésének hatása ily módon a termelés és nem az árak emelkedésében jelentkezne. Egyébként a nagyobb pénzmennyiség, érvel tovább, részben külföldre áramlana felszerelésért, így már csak emiatt sem tudná annyira felhajtani az árszínvonalat, hogy a nagyobb pénzmennyiség vásárlóereje a korábbi szintjén maradjon. Az árak emelkedésétől egyébként Fáy szerint nem kell félni. A mezőgazdasági termékek magas ára serkenti termelésüket. Felfigyel arra a mai közgazdasági irodalomban szereplő fontos problémára is, miszerint az *árak emelkedése újraelosztja a vagyont*, mégpedig az ő korában az uszorások és azok rovására, akik adott nagyságú pénzjövedelemből élnek. Az uszorásokat ért kárt Fáy nem tartja nemzeti szerencsétlenségnek. Az adott

<sup>7</sup> FÁY ANDRÁS: i. m. 18–19.

összegű pénzjövedelemmel rendelkezőkön viszont szerinte a haza úgysí tud segíteni. Sajnos nem árulta el a mai nemzedék számára, hogy ez miként történne?

Fáy arra a lehetséges ellenvetésre is válaszol, vajon képes lesz-e az ország kamatostól visszafizetni a kölcsönöket. Ismét a modern közgazdaságtan egyik fontos gondolata bukkan fel nála. Erőnkön felüli költsékezés, írja, már egy évtized alatt megkettőzheti, két évtized alatt talán megháromszorozhatja a nemzeti gazdagságot. A megnövekedett gazdagságból pedig az ország már vissza tudja fizetni a felvett kölcsönt. Másol hasonlóképpen érvelve, a kölcsön felvételét és hasznos felhasználását ahhoz a folyamathoz hasonlítja, amikor a kertész elveti a magot és az a saját mennyiségénél többet hoz, így a kertész a mag beszerzésére tovább már nem szorul. Egészen korszerű érvelés: olyan gazdaságban, ahol kihasználatlan erőforrások vannak, az ország bevételein felüli költsékezései a külföldi kölcsön révén, serkentik a termelést, s ezáltal megteremtik saját fedezeti forrásukat. A felveendő külföldi hitel segítségével Fáy a gazdaság, de a művelődésügy és a kultúra majdnem valamennyi fő területét fejleszteni kívánja, így a hitellel kapcsolatos fejtegetései során az ország fejlődésének szinte valamennyi alapvető materiális és intézményi problémáját érinti.

A külföldi hitellel kapcsolatosan veti fel, hogy törlesztése és a kamatok fizetése végéig *be kell vezetni a közteherviselést*, hiszen az adózó népre újabb terhet már nem lehet róni, az eddigi terheit is alig tudja viselni. A nemesség megadóztatásának terve, a reformellenzék eme követelése el sem jutott az 1843—44-es országgyűlés elé. 52 megye közül ezt csak 19 vette be követi utasításai közé. Fáy szerint a kiváltságosokat azzal lehet hozzászoktatni a közteherviseléshez, ha kezdetben olyan teherviselésre kötelezik őket, amelyek anyagi előnyeit maguk is érzik. Ez történne a külföldi hitel felvételét szolgáló országos kincstár létesítésénél. Teljesen polgári alapon, mai kifejezéssel élve *a költség—előny elemzés alapján* érvelve igyekszik a közteherviselés szükségyszerűségéről nemesi társait meggyőzni. Felvázolja előttük a közteherviseléssel járó előnyöket és hátrányokat, bizonygatva, hogy az előnyök felülmúlják a közteherviselés költségeit, a nyert előny a feláldozott előnyt.

Az adók kivetésénél, hangoztatja Fáy, gondosan ügyelni kell arra, hogy azok ne csorbítsák a szorgalmat, aminek ösztönzését alapvető fontosságúnak tartja. Ezért javasolja, hogy a földek minősége és ne a pénzbevétel alapján adóztassák meg a földbirtokot, mivel utóbbi esetben hasonló minőségű földnél a nagyobb szorgalom után nagyobb lenne az adóteher. S a modern közgazdaságtanban napjainkban oly nagy szerepet játszó külső hatásokra is találhatunk utalást Fáynál, amikor javasolja, hogy emelni kell az adókulesot ott, ahol valamely országos befektetés, csatorna, vasút vagy gyár jelentősen megnövelte a birtok jövedelmét. Ezért kifogásolja, hogy Széchenyi a kétgarasos tervében az országos közalaphoz való hozzájárulás mértékét egyszer s mindenkorra meg kívánta határozni, holott a birtokok jövedelme az említett külső hatások folytán időközben változhat. Javasolja ezért, hogy a kivetett adót időközönként ki kell igazítani.

Ami a felvett hitel Fáy által javasolt felhasználását illeti, egy részét a mezőgazdaság fejlesztésére kívánja fordítani, ami segíti, de ugyanakkor fel is tételezi a feudális viszonyok felszámolását. Segíti, amennyiben a külföldi kölcsön révén hitelintézetet lehet létesíteni, ami a földesurak számára előlegezné a korszerű gazdálkodáshoz szükséges tőkét, lehetővé tenné a fejlett termelési eszközök beszerzését. „A hitelintézet, mely hazánk földművelő iparának oly mulhatatlan kelléke, csak nagyszabású idegen kölcsön által léptethetik valódi jótékonyágában életbe.”<sup>8</sup> Fáy ugyanakkor hangoztatja, hogy a földbirtok hitelképességének feltétele a birtok szabad forgalmát gátló ősiség eltörlése, s ezáltal a fekvő birtokok ingókká tétele. A külföldi hitel felhasználása tehát fel is tételezi a feudális viszonyok felszámolását. Az ősiség eltörlésével a jobbágy is szerezhet magának tulajdonként földet,

<sup>8</sup> FÁY ANDRÁS: i. m. 34.

ami után már nem kell jobbággyi szolgáltatásokat teljesítenie. Fáy a reformellenzék többi tagjához hasonlóan a földesúri kártalanítás melletti kötelező úrbéri váltság mellett száll síkra. Hangoztatja, hogy a szabad föld többet terem, a szabad kéz jobbat és többet termel. „A feudalizmus kora már csakugyan lejárt.”<sup>9</sup> A földesúrnak viszont meg kell kapnia a jobbággyi szolgáltatások igazságosan felbecsült tőkéjét, amiből meg tudná valósítani a tőkés termelésre való áttérést, eselédeket tudna felfogadni, be tudná szerezni a szükséges felszerelést. Éppen ezért Fáy szerint *a megváltásnak pénzben kell megtörténnie*, s egy faluban egyszerre kell végbemennie, hogy a földesúr megfelelő pénzösszeghez juthasson. Az úrbéri megváltást azonban Fáy csak a földesúrra nézve kívánja kötelezően előírni, a jobbággy számára nem. A jobbággy kereseti lehetőségei olyan szűkösek, hogy a megváltáshoz szükséges pénzt csak kevés jobbággy tudná előteremteni. Fáy javaslata szerint a külföldi pénzből létesített hitelintézet a jobbággyaknak is nyújtana kölcsönt, mégpedig a legmértányosabb feltételek mellett, hogy meg tudja magát váltani. Ily módon a földesúr a külföldi hitel felvétele esetén kétféle úton is megszerezheti a korszerű termeléshez szükséges tőkét: saját hitelfelvétele, vagy jobbággyai hitelfelvétele révén, ami pénzt azután úrbéri váltságként neki kifizetnék.

A külföldi hitelből a mezőgazdaságnak jutó összeg más csatornákon át is segítené annak fejlődését. Többek között *előmozdítaná új művelési ágak meghonosítását*. Sok olyan termék van, írja Fáy, amit a hazai föld meg tudna termelni, s a világpiacnak szüksége lenne rá, de a hazai termelők nem ismerik. A mezőgazdaság fejlesztésére szánt összeg felhasználása feletti felügyeletet egy e célra felállítandó gazdasági bizottság látná el. Ez irányítaná rá a termelők figyelmét a korszerű termelési eljárásokra, a világpiac által igényelt új termékekre.

A külföldről felvett hitelből jutna a hazai ipar fejlesztésére is. Minél fejlettebb az ipar, annál nagyobb mennyiségben és annál tökéletesebben tudja a hazai termékeket iparcikké átalakítani, annál inkább lesz képes az ország kiállni a fejlett külföldi ipar versenyét. Az ipar fejlesztésére egy felállítandó műipari bizottság ügyelne, elősegítené oly gyárak felállítását, amelyek a hon közérdeke mellett a magányosoknak is jövedelmezőek, de nincs elég erejük ezek létesítésére; műkiállításokat rendezne; külföldi mintákat hozna be az országba; jutalmazna; kül- és belföldi tanulmányutakat tenne lehetővé. Az ipari fejlődést segítené elő reáltanodák létesítése is.

A hazai ipar, de a mezőgazdaság fejlesztésének is fontos feltételeként jelöli meg Fáy *a céhek eltörlését*. A jelen helyzetben a céhek élvezik a védegyleti és egyéb védelmet a külföldi versennyel szemben, miközben a céhrendszer a céhműhelyeket elzárja a belföldi versenytől is. Így árujuk minőségét és árát a céhek maguk szabják meg, s néhány év alatt akarnak meggazdagodni. A magas iparcikk-árak miatt a pénz a mezőgazdaságból az iparba áramlik, s ez is akadály a mezőgazdaság fejlődésének. Fáy továbbra is a fejlődés követelményének tartja a hazai ipar védelmét a külföldi versennyel szemben, de ugyanakkor a fejlődés követelményeként említi a hazai iparvállalatok közötti verseny erősödését.

A külföldről felvett hitelből jutna a kereskedelem fejlesztésére is. Fáy *elsősorban a belkereskedelmet kívánja fejleszteni*. Mellette a következőképpen érvel: a külkereskedelmet a fennálló vámrendszer akadályozza; termékeink, iparcikkeink nem állják ki a külföldi versenyt; a külkereskedelemben nagy a bizonytalanság, nagy a kockázat, nemzetünk viszont nincs hozzászokva, de hajlama sincs a kockázat vállalásához, hiányzik belőle a külkereskedéshez szükséges vállalkozási szellem. Ezért a kormány is felelős, mert legkisebb részletekig terjedő gyámkodása gyámszalaghoz szoktatta a nemzetet, így „még mindig csak tipegünk lábainkon”.<sup>10</sup>

<sup>9</sup> FÁY ANDRÁS: i. m. 83.

<sup>10</sup> FÁY ANDRÁS: i. m. 44.

A belső piac viszont Fáy szerint potenciálisan már megvan. Műveiben helyenként utal csak arra, hogy az ipar kelendőséget biztosít a mezőgazdaság termékei számára. A hazai piac szélesedését elsősorban nem az ipari fejlődéstől várja. Arra hivatkozik, hogy hazánkban a föld minősége s az éghajlat országgrészenként nagyon különbözik. Egyik országrészben bőségben vannak olyan termékek, amik máshol hiányoznak. Bizonyos iparágakból is felesleg van egyes helyeken, amiket most a belkereskedelem fejletlensége miatt gyakran külföldről szerzünk be. Fejlett belkereskedelem egyes országrészek bőségben levő termékeit eljuttatná oda, ahol most azokat nélkülözik.

A közlekedést is úgy kívánja fejleszteni, hogy az elsősorban a belkereskedelmet szolgálja. Ha a külkereskedelmet megkönnyítő közlekedési lehetőségeket fejlesztenénk, érvel, a külföldi erősebb versenyt segítenénk elő a zsenge hazai műipar és a fejletlen belkereskedelem rovására. Íme a hazai ipar védelmének sajátos formája; úgy védjük hazai zsenge iparunkat a külföldi fejlettebb ipar versenyével szemben, hogy nem fejtünk ki nagyobb erőfeszítéseket a külföld felé vezető közlekedési lehetőségek fejlesztésére.

A belföldi közlekedés fejlesztésében nem a vasútvonalak, hanem a *vízi közlekedési utak* kiépítésére gondol elsősorban, ami együtt járna folyóink szabályozásával, s csökkenne ezáltal az oly óriási károkat okozó árvízveszély. Hangoztatja a közutak építésének, karbantartásának fontosságát is. Vasútvonalat szerinte csak ott érdemes létesíteni, ahol van bőven kistömegű, nagy belbecsel bíró szállítandó áru, vagy várhatóan nagy személyforgalom. Vasutakat, érvel, csak magánvállalkozóval célszerű építtetni, mert tapasztalatból tudjuk, hogy a középítkezés „mily hanyag, mily ragadóskezü nálunk”.<sup>11</sup> Megépítésük után viszont minél hamarabb köztulajdonba kell őket vonni, mivel ismertek a magántársaságok visszaélései a tulajdonukban levő vasutakkal kapcsolatban. Fenntartásuk, üzemeltetésük költségei viszont nagy terhet rónának az államra, e körülmény a vasútépítés ellen szól. Ellene veti Fáy a vasútépítésnek azt is, hogy népünk nem elég képzett arra, hogy ügyeljen a vasutakra, azokat rendben tartsa. Tart attól is, hogy a vasutasok, szeretve az italt, pontatlanok lesznek, márpedig e téren a legkisebb hanyagság is megbosszulja magát.

A külföldről felvett hitel felhasználásánál Fáy gondol a *népnevelésre* is. Tanítóképzők felállítására, óvodák, falusi iskolák fejlesztésére, a nőnevelésre is szán bizonyos összeget. S a külföldi hitelből támogatnák a Nemzeti Színházat, a Nemzeti Múzeumot, a Tudományos Akadémiát. Javasolja új országház építését, hogy az országgyűlés Pozsonyból Pestre kerüljön.

Az országos kincstár létesítése, s segítségével külföldi hitel felvétele csak javaslat maradt. Fáy azonban, ha nem is országos, de megyei szinten igyekezett a gyakorlatban is előmozdítani a *hazai hitelviszonyok* fejlődését. A Pestmegyei Takarékpénztár létrehozásának eszméjét már 1825-ben a Pest megye utasítást-készítő bizottságához benyújtott Emlékiratában, majd az 1832-ben megjelent Bélteky ház c. regényében is felvetette. Konkrét javaslatait tartalmazó könyvecskéje 1839-ben jelent meg. S a Pestmegyei Takarékpénztárat mint Magyarország első önálló pénzügyintézetét 1840. január 11-én nyitották meg, abban az évben, amelyben az országgyűlés megalkotta a váltótörvényt.

A takarékpénztár Fáy javaslata szerint egyrészt a néptömegek helyzetén kíván javítani. Azt tartja, hogy a takarékpénztár is egyik ösztönzője lehet a nép szorgalmának, mégpedig azáltal, hogy lehetővé teszi számukra vagyoni fölhalmozását, bár Fáy hangoztatja, hogy nem a takarékpénztár teszi tehetősé a népet. Az *életciklus hipotézis* alap gondolata bukkan fel a takarékpénztár létesítésével foglalkozó könyvecskéjében: a bőség idején az egyén jövedelménél kevesebbet fogyasztana, s megtakarítását betenné a takarékpénztárba, a szűkség és a tehetetlenség napjaiban viszont felélné megtakarításait, így fogyasztása meghaladná jövedelmét. Ezáltal biztosítva lenne az elért életszínvonal fenntartása.

<sup>11</sup> FÁY ANDRÁS: i. m. 70.



Utóbbi konklúziót ugyan Fáy nem vonta le, de benne rejlik alapeszméjében. Hangoztatja, hogy a népnek takarékosagra nevelése, különösen olyan országban fontos, mint Magyarország, ahol „a cselédség bort szegődik, a míves egy pléhet nem üt fel áldomás nélkül, s a paraszt iszik és itatja munkásait, mintha csak a torok fáradna hazánkban. A leölt sertést felemészti nagyrészen annak tora . . .”<sup>12</sup>

A takarékpénztár másrészt a hitelnyújtás révén segíti „a nemzeti ipar nagyobb vállalatait, a kereskedést, s a természetnek minden ágait . . .”,<sup>13</sup> így hozzájárul a nemzeti jólét és gazdagság növeléséhez. Egy olyan időszakban, amikor az országnak még nincsenek szigorú adósságtörvényei, még nincs hazai váltójog, segítené, hogy a kölcsönre rászorulóknak ne csak uzsora révén, ne csak udvarolgatás, keze alatti ajándékozgatás, közbenjárás révén jussanak csak pénzhez, amikor is a felveendő pénzösszeg egy részét fel kell áldozniuk. Fáy javaslata szerint az intézmény csak fekvő vagyona ad hitelt. Jobbágy is kaphat kölcsönt, de csak telkes jobbágy. Ily módon a takarékpénztár valamelyest enyhítené a paraszti birtok számára különösen nehéz hitelszerzés és tőkeakkumuláció gondjait is. S a takarékpénztár létesítésére 1839-ben, a váltótörvény bevezetése előtt tett javaslata még a megyei törvényhatóságtól várja, hogy rövid idő alatt ítéletet hoz azok ellen, akik nem akarnak, vagy nem tudnak fizetni.

Fáy hatalmas előtanulmányokat végzett a takarékpénztár tervének kidolgozásánál. Tanulmányozta Európa nagyobb takarékpénztárainak működési szabályait. Figyelme a takarékpénztár működésének minden mozzanatára kiterjedt: a nyitvatartás időtartamára, a pénztári ellenőrzés eljárási szabályaira, a vagyonmérleg elkészítésére, a pénztár vasajtájának kettős zárral való felszerelésére stb. Előírja a takarékpénztár tisztviselőinek, hogy emberszeretettel és jóakarátú készséggel járjanak el a járatlanok útbaigazításánál, hogy tilos a népet várakoztatni, s gúnyolódni apróbb betétein. A kezelés legyen egyszerű, kevés irka-firkával járó.

Javasolja, hogy csináljanak kimutatást arról, milyen néposztályokból mennyien tettek be, illetve vettek ki pénzt, hogy kitűnjön miként nőtt a szorgalom és takarékoság, s melyik néposztályon kell segíteni.

Fáy nem nyereszkedő intézményként kívánja a takarékpénztárat létrehozni. „. . . az se pusztá könyörületivé, se nyerekedővé ne váljék.”<sup>14</sup> Amint javaslatának címe is utal rá, a Pest megyei köznép számára szánta. Az igazgató és a választmány tagjai ingyen, pusztán a nemes szív ösztönzéséből tevékenykednének, s a takarékpénztár a nyereségét a szegény nép javára fordítaná. Fáy javaslata szerint jutalmazni kell belőle a szorgalmas betevőt, a sokgyermekes apákat, ha ezek gyermekeiket megfelelően nevelik, a gazdájukat legalább 12 éven át hűen szolgáló cselédet.

A takarékpénztár indulásához szükséges pénzösszeget részvények kibocsátásából szereznék meg. Az aláíró száz pengő-forint névértékű részvény 6%-os kamatját 10 évig fizetné be, s 60 forintért 100 forint névértékű részvényhez jutna. De mivel a részvény nem hoz jövedelmet, a részvényjegyző a 60 forintot ajándékként adná.

A létrejött takarékpénztár gyorsan felvirágozott. Filantróp jellegét csak rövid ideig tudta megőrizni. Eredeti célkitűzéséhez ragaszkodva azonban a Magyar Tudományos Akadémiánál 20 000 forintos alapítványt létesített a tudomány hazai ápolására. Az alapítványtervezetet maga Fáy fogalmazta meg. Az első jutalmat Kautz Gyula kapta „A Nemzetgazdasági eszinek története Magyarországon” c. művéért. A címlapján fel is van tüntetve, hogy „A Magyar Tudományos Akadémia által a Fáy alapítványból koszorúzott pályamű”.

<sup>12</sup> FÁY ANDRÁS: Terve a Pest-megyei köznép számára felállítandó Takarékpénztárnak. Budán, 1839. 10.

<sup>13</sup> FÁY ANDRÁS: i. m. 46.

<sup>14</sup> FÁY ANDRÁS: i. m. 14.

A Pest megyei Takarékpénztár létrejötte után sűrűn alakultak az országban máshol is takarékpénztárak. Tevékenységük jótékony hatást gyakorolt hazánk gazdasági fejlődésére, s segített részt ütni a feudalizmus építményén. De az ország gazdasági függetlenségének útját is egyengették. A Pestmegyei Takarékpénztár megalakulása előtt hazánkban csak a bécsi takarékpénztárak fiókjai működtek.

Fáy nemcsak a feudalizmus felszámolásáért küzdött. Felveti Ausztriához való viszonyunkat, fejlődésünk eme másik tetemes akadályának a kérdését is. E téren túlmegegy Széchenyi álláspontján. Panaszkodik, hogy az ország érdekei állandóan alá vannak rendelve az örökös tartományok érdekeinek. „... hazánk felvirágoztatásának egyik mulhatatlan feltétele az, hogy érdekei — a közvédelmet kivéven — a többi örökös tartományok érdekeitől elkülönöztessenek . . .”<sup>15</sup> Hangoztatja, hogy Magyarország és Ausztria közötti kölcsönös viszonyt, így a vámrendszert is az uralkodó megbízottjai és az országgyűlés közötti egyezség révén kell megállapítani. Javasolja, hogy a kormány a költségvetést, aninek fedezésére a közteherviselés keretében az adót majd kiveti, legyen köteles az országgyűlés elé terjeszteni, s tartozzon felelősséggel az országgyűlésnek, hogy a megajánlott adót csak arra fordítja, amire kérte. E gondolata bekerült az Ellenzéki Nyilatkozatba is. A közteherviselés mellett érvelve többek között arra hivatkozik, hogy az ország függetlensége a mai megosztott állapotában csak akkor tartható fenn, ha sikerül az érdekegységet megvalósítani, ami feltételezi a nemesi adófizetést is.

A kormánynak bizonygatja, hogy Magyarország gazdasági felvirágoztatása nem árt Ausztria érdekének. Különbséget tesz a magyar ipar és kereskedelem fejlődésének Ausztriára gyakorolt rövid- és hosszútávú hatása között. A magyar ipar és kereskedelem versenye rövid távon ugyan szorongatná az osztrák ipart és kereskedelmet, hosszú távon viszont Ausztria nyerne a magyar ipar és kereskedelem fejlődése révén, mert ennek hatására Magyarországon megélnék a mezőgazdasági termelés, így az osztrák iparúzők tőlünk ipari feldolgozásra jobb minőségű terméket kapnának, azokból jobb árut tudnának készíteni. A virágzó Magyarországon az osztrák termékek számára nagyobb és gazdagabb piac jönné létre, s a jobb közlekedési eszközeink révén áruikat olcsóbban tudnák majd Magyarországon át szállítani.

3. Tanulmányunkban eddig lényegében Fáy közgazdasági ténykedését, s közgazdasági irodalmi működését mutattuk meg. Gazdag életművének ábrázolása azonban hiányos lenne, ha nem szólnánk röviden, a teljesség igénye nélkül arról a hatalmas, önzetlen közéleti tevékenységről, amit a társadalmi élet legkülönbözőbb területein fejtett ki.<sup>16</sup>

1830-tól 1840-ig tagja a követi utasításokat előkészítő Pestmegyei Bizottságnak, s e testületben sikraszáll Széchenyi egy-egy tervének valóraváltásáért. Erre időnként maga Széchenyi is megkéri. Az 1832—36-os országgyűlésen lemondott, vagy pontosabban lemondatotott *Péchy Ferenc* helyett rövid ideig Pest megye követe.

A Magyar Tudományos Akadémia megalakulásakor Fáy tiszteletbeli tagnak választják meg. Jelölését a rendes tagságra nem fogadja el közéleti elfoglaltságára hivatkozva. Ennek ellenére részt vesz az Akadémia munkájában. Szorgosan eljár az ülésekre, hozzászól, vitatkozik. A kiadásra beküldött irodalmi és tudományos művekről bírálatot készít az Akadémia számára. Az 1835-ös akadémiai nagygyűlésre szánt emlékiratában többek között javasolja, hogy csak olyan tagokat válasszanak meg, akik haladó gondolkodásúak és hajlandók is dolgozni; hogy a megválasztandó akadémikusok számát korlátozni kell, különben, ahogyan írja, az akadémiai tagságnak annyi értéke lesz csak, mint a nőgrádi

<sup>15</sup> FÁY ANDRÁS: Kelet Népe Nyugaton . . . 24.

<sup>16</sup> BADICS FERENC: Fáy András életrajza. A Magyar Tudományos Akadémia Könyvkiadó Vállalata, Budapest, 1890.

táblabírósnak, amelyet mindenki megkap, aki kéri, s posztónadrágot visel; hogy legalább a fővárosi rendes tagok valamennyien kapjanak fizetést, mert a munkák orosz-lánrésze őket terheli.

Elnöke a művészetek pártolására alakult Pestmegyei Műegyesületnek. Tagja a Színügyi Bizottságnak, színházigazgatóként szervezi a létesítendő Nemzeti Színház művészgárdáját, tanulmányt is ír a színházügyről. A leendő Nemzeti Színház számára megveszi a Grassalkovich telket, amelyen később a régi Nemzeti Színház fel is épült. Részt vesz a Marczibányi Alapítvány és a Kisfaludy-Társaság munkájában, utóbbinak első igazgatója. Kétízben is igazgatója a Széchenyi által létrehozott Nemzeti Kaszinónak. Tagja az Országos Védegylet választmányának. Tagja a Lánchíd létesítésére alakult megyei hidügyi bizottságnak, majd a nádor elnöksége alatt álló országos hídvasztmányának. Annak érdekében, hogy e feladatát szakszerűen elláthassa, *Vásárhelyi Páltól* tanul hidügyi ismereteket. *Neveléstani munkákat* ír, ezekben bírálja a fennálló iskolarendszert. Idézzünk belőle néhány aktuális gondolatot. „Több falusi examenben voltam életemben jelen, írja, de könyv nélküli szajkózás-petyegésnél egyebet nem hallottam . . . csak egy értelmet kívánó felszólításra is, mely könyvben nem foglaltaték, megakasztá az egész oskolát.”<sup>17</sup> „És mi egész általánosságban örvendünk a főiskolák tanulói nagy számának, pedig az kivált nálunk, hol annyi kézre van szükség, csak akkor nyereséges, ha státus intelligentiája nyer vele.”<sup>18</sup> „Bosszúság minden emberbarátra nézve, minden oskolák, miknek sem hely, sem erő nem kedveznek, hiúságból főiskolák lenni törekednek.”<sup>19</sup> Elítéli azt, hogy főleg nemesi családok erőltetik gyermekeik közép- és főiskolai tanulmányát, ami által az ország nem nyer. Sürgeti reáliskolák létesítését, amelyekben „világi pályákhoz szükséges tudományok, mind kereskedésiek, művesiek, gazdaságiak taníttatnak.”<sup>20</sup> Több munkájában is foglalkozik a nőnevelés fontosságával, nőnevelő intézetek létesítésének kérdésével. Hangoztatja; ha a nőket nem iskoláztatjuk, milyen fiatalokat fognak az anyák iskolába küldeni. A nők hiányos neveltetésére vezeti vissza, hogy nálunk oly sok a válás, a házastársak különélése, a házasságban a marakodás.

Kidolgozza egy *életbiztosító társaság* létesítésének tervét is. Biztosító társaságok már korábban is működtek hazánkban, de nem foglalkoztak életbiztosítással. Fáy a szokott alapossággal tanulmányozza a külföldi biztosító intézetek szervezeti felépítését. S mivel hazánk lakosságának halálózási valószínűségére nem állnak rendelkezésre adatok, halandósági táblázatokat szerkeszt. Ennek érdekében 700 felhívást küld ki lelkészekhez 10 év halálózási adatait kérve tőlük. Feldolgozza a beérkezett 769 149 adatot, ehhez óriási szorgalommal sajátítja el a halandósági vizsgálatok elvégzéséhez szükséges ismereteket.<sup>21</sup>

Tevékenysége jelentős a protestáns egyházi ügyek terén is. Sikra száll a két protestáns felekezet, az evangélikus és a református uniójáért, közös hittudományi főiskola létesítéséért, az egyházkormányzat és az egyházi iskolaügy reformjáért.

Még arra is marad ereje, hogy hasznos háztartási útmutatót készítsen, amelyben a fagyaltkészítéstől a rozsdának a kardból való eltávolításáig sok mindenben ad tanácsot.<sup>22</sup> Ilyen jellegű kézikönyv 1828-ban még nem volt Magyarországon.

#### 4. Fáy életműve példaként állhat ma is előttünk.

Példának tekinthetjük tudományos alaposságát, amellyel tanulmányoz minden egyes kérdést, mielőtt vele kapcsolatban állást foglalna.

<sup>17</sup> FÁY ANDRÁS: Óramutató. Pest, 1842. 86.

<sup>18</sup> FÁY ANDRÁS: i. m. 79.

<sup>19</sup> FÁY ANDRÁS: i. m. 75.

<sup>20</sup> FÁY ANDRÁS: uo.

<sup>21</sup> FÁY ANDRÁS: Adatok Magyarország bővebb ismertetésére. Pesten, 1854.

<sup>22</sup> Hasznos Hazai Jegyzetek. Gyűjtötte FÁY ANDRÁS. Pesten, 1828.

Példának tekinthetjük szilárd jellemét, amely politikai állásfoglalásaiban is megnyilvánul. Bár Széchenyi híve és barátja, de nyíltan bírálja Széchenyit is, ha nem ért vele egyet. Bírálja Széchenyit többek között a Kelet Népeben elhangzott Kossuthral kapcsolatos vádak miatt, amelyeket Fáy túlzottnak tart.

Példának tekinthetjük igazi hazafiságát, azt az önzetlen hazaszeretetet és áldozatkészséget, amellyel az ország szolgálatára mindig készen állt. Ez fejeződik ki tömören abban a rövidke mondatában, amelyben élete célját, értelmét összefoglalja: „Használni! vala éltém minden törekvése, jelszava.”<sup>23</sup>

Mátyás Antal

## Beérkezett könyvek\*

### Természettudományok

*Béda Gyula—Kozák Imre—Verhás József:* Kontinuummechanika. Műszaki Könyvkiadó, 1986. 267 l. Ára 79 Ft.

*Keleti, Tamás:* Basic Enzyme Kinetics. Akadémiai Kiadó, 1986. 420 l. Ára 520 Ft.

*R. K. Mackie—D. M. Smith:* Szerves kémiai szintézisek. Műszaki Könyvkiadó, 1986. 357 l. Ára 110 Ft.

*Reiman István:* A geometria és határterületei. Műszaki Könyvkiadó, 1986. 418 l. Ára 90 Ft.

*Shaw, D. J.:* Bevezetés a kolloid- és felületi kémiába. Műszaki Könyvkiadó, 1986. 228 l. Ára 96 Ft.

*Y. Wolman:* Hogyan használjuk a kémiai irodalmat? Műszaki Könyvkiadó, 1986. 272 l. Ára 48 Ft.

### Orvostudomány

14th International Cancer Congress. Budapest August 21—27. 1986. Abstracts of Lectures, Symposia and Free Communications I—IV. Akadémiai Kiadó, 1986. 1349 l. Ára 1720 Ft.

### Társadalomtudományok

*Csejtei Dezső:* A spanyol egzisztencializmus története. Miguel de Unamuno és José Ortega y Gasset filozófiájának fő kérdései. Gondolat, 1986. 375 l. Ára 69 Ft.

*Gergely Ágnes:* Költészet és veszélytudat. Feljegyzések egy afrikai költő portréjához. Akadémiai Kiadó, 1986. 154 l. Ára 47 Ft.

*Rédei, Károly:* Uralisches etymologisches Wörterbuch II. Akadémiai Kiadó, 1986. 127 l. Ára 130 Ft.

*Szathmáry László:* Magyar alkémisták. Könyvértékesítő Vállalat, 1986. 545 l. Ára 270 Ft.

TV pedagógia. A Magyar Iskolatelevízió módszertani kiadványa '84—85. Felelős szerkesztő *Kelemen Endre*. 475 l.

*Vigh, József:* Causality, Determinism and Prognosis in Criminology. Akadémiai Kiadó, 1986. 300 l. Ára 320 Ft.

### Műszaki tudomány

*Garbai László—Dezső György:* Áramlás energetikai csővezetékrendszerekben. Műszaki Könyvkiadó, 1986. 390 l. Ára 89 Ft.

<sup>23</sup> FAY ANDRÁS: Óramutató. 2.

\* A tájékoztató az 1986. augusztus—szeptemberben beérkezett könyvek alapján készült.



ANDICS ERZSÉBET

1902—1986

Nem ritka eset sem a múltban, sem a jelenben, sem országunkban, sem határainkon túl, hogy a tudomány különböző területeinek művelői között akad olyan, akit a politika is érdekel, aki szóban vagy írásban a politikai harcokban is részt vesz. Elsősorban a történészek között találunk ilyen politikusokat. Két kategóriájukat különböztetjük meg. Az egyikbe azok tartoznak, akik eredetileg történészek voltak, a másikba azok, akik pályájukat mint politikusok kezdték. Andics Erzsébetet ebbe a második kategóriába sorolhatjuk. Elsődleges politikusi volta egész életét, történetírói tevékenységét is alapvetően határozta meg.

1902-ben született, még 17 éves sem volt, amikor tagja lett a Kommunisták Magyarországi Pártjának. Élete politikai céljául a marxizmus szolgálatát választotta, és e cél mellett haláláig hűen kitartott.

Életét három szakaszra oszthatjuk. Az első 1944-ig tartott, amikor külföldről hazatért, a második 1956-ig, a harmadik pedig haláláig.

A Tanácsköztársaság idején aktív politikai munkát végzett. Leverése után, 1919-ben Bécsbe távozott, ahonnan 1921-ben visszatért Budapestre, bekapcsolódott a kommunista párt illegális tevékenységébe, 1921-ben lebukott, 15 évi fogházra ítélték. 1922-ben fogolycsere útján a Szovjetunióba került. Befejezte tanulmányait, majd főiskolákon tanított. A szakasz elsősorban a politikai munka jegyében telt el, kétségtelen azonban, hogy történelmi kérdésekkel már ekkor is behatóan foglalkozott.

Élete és tevékenysége a második szakaszban teljesedett ki, pályája legmagasabb fokait akkor érte el. Vonatkozik ez rá mint politikusra és történészre egyaránt.

Már 1945-ben országgyűlési képviselővé választották meg, 1949-ben az Elnöki Tanácsnak is tagja lett. A Párt Központi Vezetőségének 1946-tól mint pót-, 1948-tól mint rendes tagja magas vezetői állásokat töltött be.

A tudománypolitikában, közelebbről a történettudomány irányításában is vezetői megbízást kapott. 1949-ben az átszervezett Magyar Történelmi Társulat elnökévé válasz-



tották. Ebben az évben lett az átszervezett Magyar Tudományos Akadémiának levelező, a következőben pedig rendes tagja. 1950-ben az Eötvös Loránd Tudományegyetem új- és legújabbkori történelmi tanszékének vezetésére kapott kinevezést.

Mint a magyar történészek frontjának irányítója azt a célt tűzte ki, hogy a kutatómunka szervezettebb és tervszerűbb legyen, főleg pedig azt, hogy a marxista történet-szemlélet a magyarországi történetírásban is gyökeret verjen. Ő kezdeményezte, hogy Magyarországon a szocialista országok történészeinek részvételével 1953-ban kongresszust szervezzenek.

A sokféle párt-, állami és társadalmi megbízatással járó munka mellett tudott időt szakítani arra is, hogy történelmi kutatásokat végezzen és azok eredményeit megjelentesse. Egyéni történész munkásságának a témaválasztására is a politika ítötte rá bélyegét. A magyar történetben 1848-ig visszatekintőleg egyrészt a progresszív haladást akarta megvilágítani, másrészt annak akadályát, a reakciót leleplezni.

A haladás erejének Magyarország történetének polgári korszakában a munkások mozgalmát tartotta. Minthogy a polgári magyar történetírás a munkásmozgalmakkal nem foglalkozott, egyik első feladatának ezek megismertetését tekintette. 1950-ben az 1914 és 1919, majd 1954-ben az 1848 és 1917 közötti magyarországi munkásmozgalmak történetét írta meg.

További témáinak túlnyomó részét a forradalmak és ellenforradalmak történetéből választotta. 1848/49, 1918/19 és a két világháború közötti ellenforradalom voltak fő témái.

1848/49 történetében először az egyházi reakció szerepére hívta fel a figyelmet (1949). Ezt a témát kibővítette az egész nagybirtokos arisztokrácia 1848/49-es ellenforradalmi szerepével. Élete legterjedelmesebb művében forrásokat tett közzé bevezető feldolgozással, három kötetben. Elsőként a 2. kötet jelent meg 1957-ben. — 1848 és 1849 vezérei közül Kossuthot becsülte legtöbbször. Harcáról a reakció, az árulók és magalkuvók ellen két tanulmányt írt — 1952-ben és 1955-ben — az utóbbiban a reformkorszakra is kiterjedve.

A Tanácsköztársaságról, hasonlóképpen a két világháború közötti ellenforradalomról viszonylag keveset írt (pl. a demokráciáról és a szocializmusról 1918/19-ben, illetve a bethleni konszolidációról).

Élete harmadik szakaszában az egyetemi oktatáson kívül csak történetírással foglalkozott. Ekkor írta meg, illetve fejezte be élete három legnagyobb terjedelmű, legjelentősebb történelmi művét. Mindhárom közvetve vagy közvetlenül 1848/49-cel volt kapcsolatos. A nagybirtokos arisztokrácia ellenforradalmi szerepéről 1848/49-ben szóló mű III. kötete 1965-ben, I. kötete pedig 1981-ben jelent meg. A Habsburgok és Romanovok családi szövetségéről írt munka 1961-ben került az olvasók kezébe. A Metternich és Magyarország című kötet 1975-ben hagyta el a sajtót, nemcsak magyar, hanem német nyelven is. E két mű külföldön is érdeklődést váltott ki, és ismertté tette szerzőjük nevét, aki mindkét könyvét a Habsburg uralom reakciós voltának bizonyítására írta.

Mint ember nem volt olyan engesztelhetetlen mint történész és politikus.

Ember Győző

#### FŐBB MŰVEI:

Munkásosztály és nemzet. Szikra, 1945. 111.

Egyházi reakció 1848—49-ben. Szikra, 1949. 151.

A nagybirtokos arisztokrácia ellenforradalmi szerepe 1848—49-ben. (Magyarország újabkori történetének forrásai) Összegyűjt. és szerk. *Andics Ernő*. 2. köt. Iratok. 1848. márc. 15. 1849. márc. 4. Akadémiai Kiadó, 1952. 559.

Uhorské robotnícke hnutie za svetovej vojny r. 1914—1918. (Az 1919-es magyar proletár forradalom előtörténetéhez. Prel. Alžbeta Gácsová.) Slov. Akad. Vied a Umení, Bratislava, 1952. 61

Kossuth Lajos harca az árulók és megalkuvók ellen a reformkorban és a forradalom idején. Szikra, 1955. 303.

A Habsburgok és Romanovok szövetsége. Az 1849. évi magyarországi cári intervenció diplomáciai előtörténete. (Függelék: Iratok.) Akadémiai Kiadó, 1961. 452.

A nagybirtokos arisztokrácia ellenforradalmi szerepe 1848—49-ben (Magyarország újabkori történetének forrásai. Fontes historiae Hungaricae aevi recentioria.) Összegyűjt. és szerk.: *Andics Erzsébet*. 3. Iratok. 1849 márc.—1850. ápr. Akadémiai Kiadó, 1965. 543.

1848—1849. Tanulmányok. Kossuth Kiadó, 1968. 534.

Metternich und die Frage Ungarns. Akadémiai Kiadó, 1973. 513.

Metternich és Magyarország. Akadémiai Kiadó, 1975. 380.



MÉREI FERENC

1909—1986

Február 24-én, 77 éves korában meghalt Mérei Ferenc, a pszichológiai tudomány doktora. Széles látókörű, nagy hatású, eredeti tudós volt, aki neves pályatársaival, *Kardos Lajossal*, *Hermann Imrével*, *Szondi Lipóttal* együtt nemzetközi megbecsülést szerzett a hazai pszichológiának.

Életművében a tudományos alkotás és az egyéni sors elválaszthatatlanul összefonódott, a tudomány eszközeivel saját sorsára is kereste a választ. A kor kihívásait életével is felvállalta, nemcsak érteni akarta a világot, hanem megváltoztatni is. Ha tehetett, megragadta az alkalmat és társadalmat formáló változásokat kezdeményezett, részt vett a népi demokrácia közoktatási rendszerének létrehozásában és politizált. A kor problémáit, a társadalom vajúdását az egyén oldaláról szemlélte. Emberközpontú világban hitt és ennek megvalósulását akarta elősegíteni. A társas környezetnek, a kis közösségeknek, a csoportnak, a másokkal együtt élő ember élményvilágának lett kiváló szakértője. Ma,

amikor a nagyívű társadalommagyarázatok mögött újra láthatóvá válnak a hétköznapiak, és a társadalmi lét válságaiban, hiányállapotaiban előtérbe kerül az ember, a szűkebb személyi környezet és a pszichológiai realitás, Mérei Ferenc nézőpontja és mondanivalója egyre modernebbé válik. Életműve a szűkebb értelemben vett tudományos megismerés, a közéletben szerzett tapasztalat és az egyéni sors élményeinek sajátos szintézise, olyan élő erejű tudás, amelyben az ismeret, az érték és az érzelmek ritka harmóniája, és egyfajta, napjainkban egyre jobban hiányzó, optimista életfilozófia fejeződik ki.

Életpályája fordulatokban gazdag, szinte regényes. A korlátozó rendelkezések miatt itthon nem tud egyetemi tanulmányokat folytatni. Párizsban végzi el az egyetemet, Franciaországban lép be a kommunista pártba, és a gyermekpszichológus *Henri Wallon* tanítványaként jut el a marxizmushoz. 1935-ben hazajön, de nem tud elhelyezkedni. Fizetés nélkül dolgozik *Schnell Jánosnál*, az Állami Gyermeklélektani Intézetben 1938-ig, *Szondi Lipótnál*, a Kór- és Gyógytani Laboratóriumban 1940-ig, majd az Izraelita Patronázs Egyesület Pszichológiai Ambulanciáján 1942-ig. A háború alatt munkaszolgálatos, átjut a fronton, a szovjet hadsereg tagja lesz, katonai kitüntetést kap, és a felszabadulás-kor a szovjet hadsereg tisztjeként tér haza. Kinevezik a Fővárosi Lélektani Intézet vezetőjének, tanít az Eötvös Kollégiumban és a Pedagógiai Főiskolán, irányítja a később híressé vált szociálpszichológiai kísérleteit, és részt vesz a közoktatás demokratikus újjászervezésében. A NÉKOSZ központi szemináriumát vezeti, majd 1948-ban a Kollégiumi Tanács elnöke lesz. 1949-ben Kossuth-díjat kap, és kinevezik az Országos Neveléstudományi Intézet főigazgatójának. 1950-ben a pedagógia ellen hozott párthatározat nyomán állásából elbocsátják. 1956-ban rehabilitálják és két évig az egyetemen, illetve különböző akadémiai intézetekben dolgozik. 1958-ban szervezkedésért letartóztatják, elítélik és börtönbe kerül. 1963-ban amnesztiában részesül. 1964-től 1976-ig, nyugdíjba vonulásáig az Országos Ideg- és Elmegyógyászati Intézet vezető pszichológusaként döntő szerepet játszik a hazai klinikai pszichológia újjászervezésében, módszereinek kidolgozásában és szervezeti kereteinek kialakításában.

Mérei Ferenc viszontagságos életútja nemcsak fordulataiban jelez rokonságot más nagy tehetségű közép- és kelet-európai zsidó entellektüelek életútjával, hanem abban is, ahogy a saját sors az önmagát és a világot egységes gondolati és érzelmi foglalatban megérteni kívánó ember számára a kérdések és a feleletek forrásává vált. Másoknál inkább az irodalom, a művészet lett az önkifejezés nyelve, Mérei Ferenc a művészi ábrázolás szépségét és elevenességét megőrizve, a gondolati lelemények és a szavak művészeként a tudomány térréjében adta meg válaszait.

Pszichológiai munkásságára visszatekintve 1978-ban Mérei Ferenc öt témakört emelt ki: a többszemponú szociometriát, a kísérleti szociálpszichológiai kutatásait, a társas-szemponú gyermeklélektani munkáit, az aktometriát és a Rorschach-próbára vonatkozó vizsgálatait. Kutatásai azonban más területekre is kiterjedtek. A felszabadulás előtt a pályaválasztás lélektanával és a Szondi-tesztrel foglalkozott, börtöneiből származik híressé vált, négykötetes Lélektani Naplója, és életének utolsó évtizedeiben érdeklődése a csoportterápia, a pszichodráma, valamint az irodalom-pszichológia felé fordult. Sokat írt és tett a felszabadulás utáni magyar pedagógia megújításáért is.

Életműve jelentős része a tanítványaival való együttgondolkodás közben született, tűnékeny, csak a tanítványaiban tovább élő alkotás. Élete minden pillanatában gondolkodni tanított, az ésszel tudható mellett mindig emberségre és az élet egészére is. Kis csoportokkal foglalkozott, ahol közvetlen kapcsolatba kerülhetett tanítványaival. Mind-egyik tanítványa számára volt személyes mondanivalója. Szemlélete és tudása nemcsak művein keresztül hat, hanem tanítványainak munkásságát gazdagítva is.

Mérei Ferenc életútja többször keresztelte tudományos pályáját. E fordulópontokon a megmunkálásra felkínálkozó terület gyakran változott, de az emberközpontú nézőpont,



a jelenségszintű megközelítés változatlan maradt és a gondolati építmény folyamatosan gazdagodott. Emberi nagysága abban rejlett, hogy tudományos pályája hozzá tudott simulni élete fordulataihoz, a váltások nem okoztak törést sem szemléletében, sem tudományos előrehaladásában és a benne lakozó „homo politicus” elveit nem kellett a tudományos életmű építésének oltárán feláldoznia. 1978-ban élete munkásságát összefoglaló tézisek alapján egyhangú odaítéléssel kapta meg a tudományok doktora fokozatot. Életében a hivatalos elismerésből többre már nem futotta. Az a tisztelet és megbecsülés azonban, amely Mérei Ferenc tudományos életművét az utóbbi években a társadalomtudományok területén övezte, őt cím nélkül is legjelesebb tudósaink sorába emelte.

Ilyés Sándor



A **Tér és Társadalom** a Magyar Tudományos Akadémia Regionális Kutatások Központja évente négy alkalommal megjelenő országos folyóirata.

Foglalkozik a társadalom térbeliségével, a tér társadalomra gyakorolt hatásaival, közreadja a bonyolult kölcsönhatás-rendszer vizsgálatának eredményeit. Szívesen közöl az ország különböző régióinak sajátosságait és gondjait, a településfejlesztés, a város- és falufejlesztés problémáit, a társadalom és a környezet kölcsönhatását, a társadalom területi szervezését és irányítási kérdéseit elemző tanulmányokat.

A **Tér és Társadalom** tehát elsősorban a multidiszciplináris jellegű terület- és településfejlesztési kutatások elméleti, illetve gyakorlatközeli eredményeiről tájékoztatja olvasóit. Szerzői a hazai terület- és településfejlesztési kutatások akadémiai bázisintézeteként működő RKK munkatársai (Pécs, Budapest, Békéscsaba, Kecskemét, Győr), egyetemi kutatók, a tervezés, irányítás országos, regionális és helyi szakemberei. Rajtuk kívül azonban számítunk a témában érdekelt más elméleti szakemberek írásaira is — közgazdaságtan, regionális tervezés, földrajztudomány, szociológia, állam- és igazgatástudomány, urbanisztika stb. —, tanácsai, társadalmi szervek, szervezetek, gazdasági egységek munkatársainak vitaindítóira, téma-javasataira, gyakorlati tapasztalataik összegzésére is, ha mondanivalójuk témakörünkbe vág, s ebben a regionális jelleg (területi különbségek, sajátosságok stb.) érvényesül.

Mindez — magától értetődően — lapunk várt és remélt olvasótáborát is meghatározza. Így nemcsak szerzőinktől, hanem olvasóinktól is várunk, köszönettel fogadunk ötleteket, vitacikket, témajavaslatot. Bízunk benne, hogy a terület- és településfejlesztési kutatások iránti igény — a mi munkánk nyomán is — tovább nő és szélesedik, ami kifejezi és elő is segíti a regionális és helyi döntéseknek az eddiginél nagyobb szerepet szánó új terület- és településfejlesztési politika határozott kibontakozását.

A **Tér és Társadalom** rendszeres rovatait: az egyes problémákat részletesen elemző *Tanulmányok*, az elmúlt idők máig ható tanulságait vizsgáló *Múltunk*, a szakterület külföldi eredményeire figyelő *Kitekintés*, a közérdekű szakmai vitáknak helyt adó *Fórum*, valamint a *Recenziók* és a *Krónika*.

Szerkesztőbizottságunk: *Enyedi György* (elnök), *Tóth József* (főszerkesztő), *Barta Györgyi*, *Hajdú Zoltán*, *Varga J. Dávid* (szerkesztők), *Beluszky Pál*, *Csatári Bálint*, *Fodor István*, *Pálné Kovács Ilona*, *Simon Imre* (tagok). *Szerkesztőség*: MTA RKK Dunántúli Tudományos Intézet, 7601. Pécs, Pf. 199. tel.: (72)—12—755.

A **Tér és Társadalom** az MTA támogatásával lát napvilágot; első száma várhatóan 1987 februárjában jelenik meg. Egy-egy számának ára 40,— Ft, éves előfizetési díja 160,— Ft.

Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető bármely hírlapkézbesítő postahivatalnál, a hírlapkézbesítőknél, a Posta hírlapüzleteiben és a Hírlapelőfizetési és Lapellátási Irodánál (HELIR) — Budapest V., József nádor tér 1., — 1900 —, közvetlenül vagy postautalványon, valamint átutalással a HELIR 215—96162 pénzforgalmi jelzőszámra. Előfizetési díj egy évre: 160,— Ft, példányonkénti ára 40,— Ft.

A folyóirat az MTA támogatásával jelenik meg. Példányonként kapható az Akadémiai Kiadó budapesti könyvesboltjaiban: „Stúdium”, V., Váci u. 22., és „Magiszter”, V., Városház u. 1.

## A HÚSVÉT-SZIGET LAKÓINAK MÚLTJA ÉS JELENE

Chile partjaitól nyugatra 3800–4000 km távolságban, közel a Baktérítőhöz, magányos szárazföld emelkedik ki a Csendes-óceán végtelen víztükréből: a Húsvét-sziget. Területe alig 165 km<sup>2</sup>, hossza 24, szélessége 12 km. Kevés helye van földünknek, mely kicsinyisége ellenére oly nagy érdeklődést váltott ki, mint ez a távoli vulkanikus sziget. Közismertségét annak köszönheti, hogy a polinéz népek kultúrája szó szerint itt szökkent a legmagasabbra: hatalmas kőszobrokat hagytak ránk a sziget hajdani lakói.

A húsvét-szigeti kultúra titkaival tudományos és népszerű könyvek, cikkek sokasága foglalkozik. Kevesebb időt szenteltek a kutatók arra, hogy mi lett a sorsa e kultúrát létrehozó népcsoportnak. A szigeten töltött egyhónapos tanulmányutam anyagából erről szeretnék röviden számot adni.

### Hívatlan látogatók

A húsvét-szigeti kultúra Amerika „fel fedezése” idején és a rá következő másfél évszázadban élte fénykorát. A lakosság száma a feltevések szerint elérhette a húsz ezret is. A fejlődés 1680 körül váratlanul megtorpant, a szobrok faragását hirtelen abbahagyták, sőt a felállítottakat is kezdték ledöntögetni. A pusztulás okait pontosan máig sem ismerjük. Legvalószínűbb, hogy a sziget túlnépesedett, és a kitört éhínség váltotta ki a véres belháborút, az antropofágia (emberevés) elterjedését, a társadalmi rend teljes felbomlását.

Az európai hajósok közül elsőként a holland *Jacob Roggeveen* bukkant rá a szigetre 1722 húsvét napján, innen ered az

általunk ismert neve. (Az őslakók a Rapa Nui nevet használják, míg önmagukat rapanuinak mondják.) Roggeveen látogatása idején már dúlt a belső harc, a hatalmas kőszobrok (moai) egy része ledöntve hevert. A szigetnek ezután ismét „nyoma veszett”, csak 1770-ben találta meg újra *Felipe Gonzalez y Haedo*, aki nyomban birtokba vette a spanyol király nevében. A következő évtizedekben megsokasodtak az európai látogatók. 1774-ben az angol *James Cook*, 1786-ban pedig a francia *Jean-François de La Pérouse* szállt partra a Húsvét-szigeten. Két orosz hajó is útba ejtette: 1804-ben a *Jurij Fjodorovics Liszenszkij*, 1816-ban az *Otto Jesztafjevics Kotzebue* vezette expedíció. A hajósok feljegyzései mind arról tanúskodnak, hogy a szigeten anarchia uralkodik, a különböző csoportok egymást gyilkolják, és a nép — más óceániai szigetekhez mérten — nagy nyomorban él. Az európaiak többször összetűzésbe keveredtek a szigetlakókkal, közülük sokat megöltek. Ilyen előzmények után a lakosság a későbbi hajósok előtt a barlangokba menekült, emiatt a népesség számáról bizonytalan adatokat jegyeztek fel (600 és 4000 fő között).

A belharcoktól és idegenektől megtizedelt rapanuiak újabb tragédiáját a perui rabszolgakereskedők okozták az 1859–62 években. Fegyvereseik megrohanták a szigetet, több mint 2200 szigetlakót elfogtak és hajóba raktak, majd Callao kikötőjében fejenként 200–300 dollárért eladták őket a guanóbányák tulajdonosainak. A rabszolgák táborában kitört a himlő, és többségük elpusztult. Tahiti püspöke, *Tepano Jaussen* közbenjárására 1863-ban az életben maradt rapanui rabszolgákat Callaó-





*1. ábra.* A Rano Raraku kőfejei



*2. ábra.* Ledöntött szobrok a sziget déli partján



3. ábra. Ahu a Kivi újra felállított kőszobrai



4. ábra. „Kalapos” moai szobrok az Anakena-öböl partján



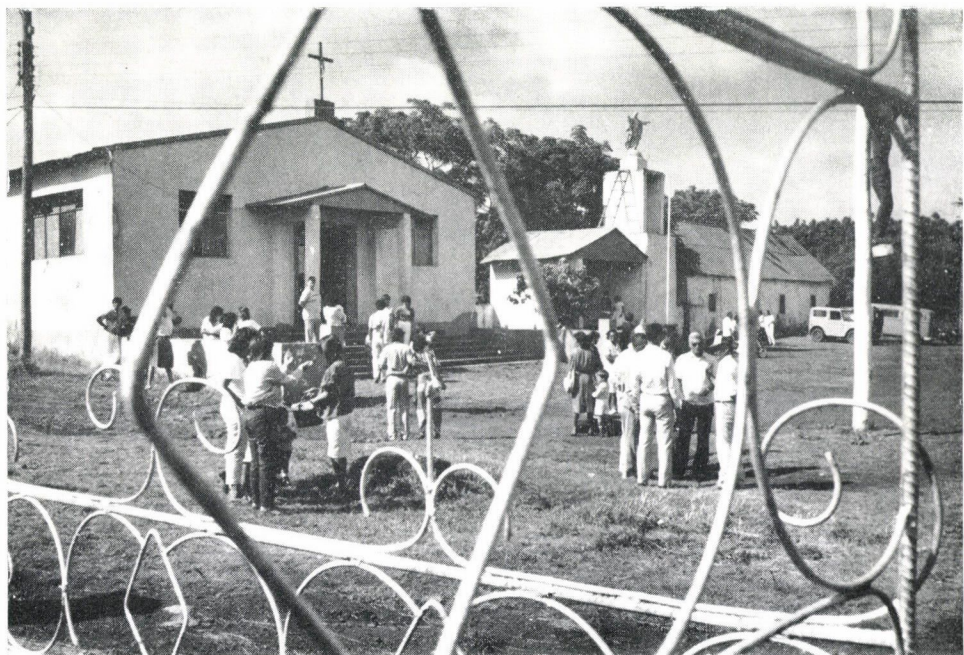


5. ábra. Cook kapitány rajzolója így örököltette meg a „hosszú fülű” őslakókat, ...



6. ábra. ... és ilyen egy mai rapanui férfi





7. ábra. Tere-fere vasárnap délelőtt Hanga Roá-ban a templom előtt



8. ábra. A rapanuik családi összejövetele



ban ismét behajózták, és visszaindították őket szigetükre. A hajón is dühöngött a himlő, a szállítmányból csak tizenhatan érkeztek meg élve. Ezek mind betegek voltak és megfertőzték a szigeten maradottakat. Annyi volt a halott, hogy el sem tudták temetni őket; a sziget 6000 lakójából csak 500-an maradtak meg.

### A gyarmatosítás

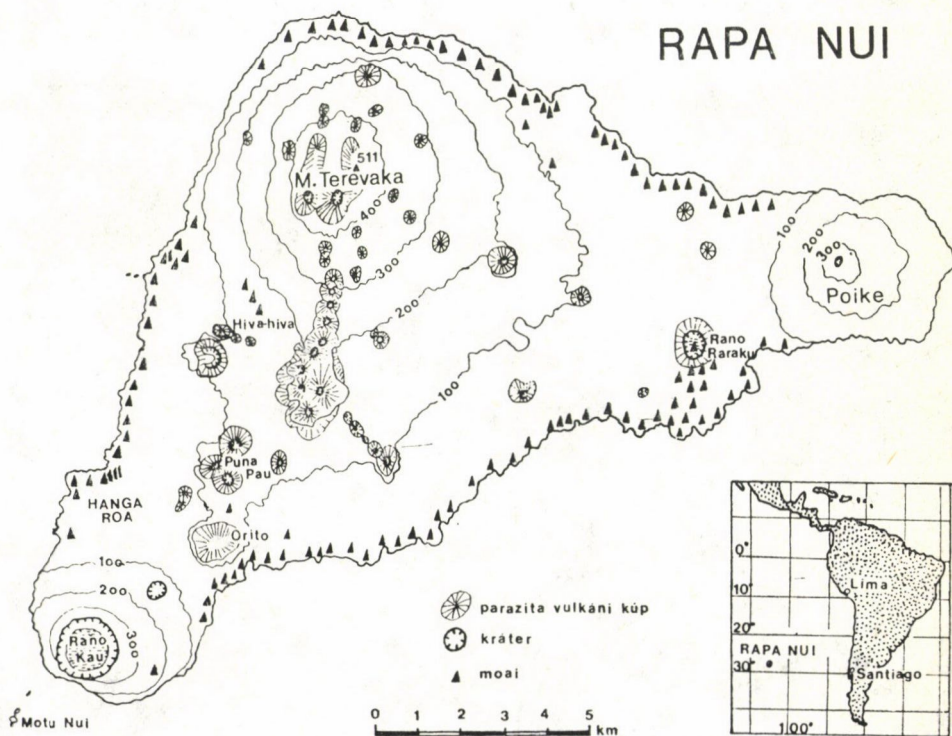
A rapanuik kálváriája ezzel nem ért véget.

1870-ben egy kalandor francia üzletember, *Jean Baptiste Dutroux-Bornier* érkezett a szigetre, és az éhező, ruhátlan, nyomorult szigetlakóktól ócska rongyok ellenében „megvásárolta” földjeiket. Ezután juhokat hozatott és a szigetet saját farmjává nyilvánította. A rapanuik kiszolgáltatt rabszolgák lettek — őseik földjén.

Dutroux-Bornier a „főlöseges” rapanuikat eladta üzlettársának, *John Brander*nek, aki elszállította őket tahiti farmjára. A rapanuik másik csoportja a tahiti püspök közbenjárására a Gambier-szigetszoportba tartozó Mangarewára került, így mindössze 175 őslakos maradt a Húsvét-szigeten, köztük csak 55 nő. Számuk tovább csökkent, mert újabb pusztító kór terjedt el, a tüdővész. 1877-ben már csak 85 rapanui férfi és 26 nő élt a szigeten. Számítani lehetett a rapanui nép teljes kihalására.

Dutroux-Bornier sem kerülte el sorsát: 1877-ben a rapanuik megölték. A juhfarm igazgatását Brander egyik társa, a tahiti félvér *Alexander P. Salmon* vette át.

1888-ban Chile politikailag és katonailag annektálta a szigetet, ezzel megszűnt a tahiti franciák befolyása. Brander kénytelen volt eladni a húsvét-szigeti birtokát egy valparaisói kereskedőnek, aki angol üz-



1. rajz. A Húsvét-sziget (Rapu Nui) térképe a híres kőszobrok (moai) elhelyezkedésével

lettársaival a juhtenyésztést megpróbálta felfejleszteni. Ez a juhgazdaság (hacienda ovejera) egészen 1953-ig uralta a szigetet.

A farmtulajdonosoknak szükségük volt munkaerőre, így a rapanuik életkörülményei valamelyest javultak. Lélekszámuk csökkenése megállt, sőt szerényen növekedett. A Tahitiba és Mangarewába távozottak egy része is visszatért.

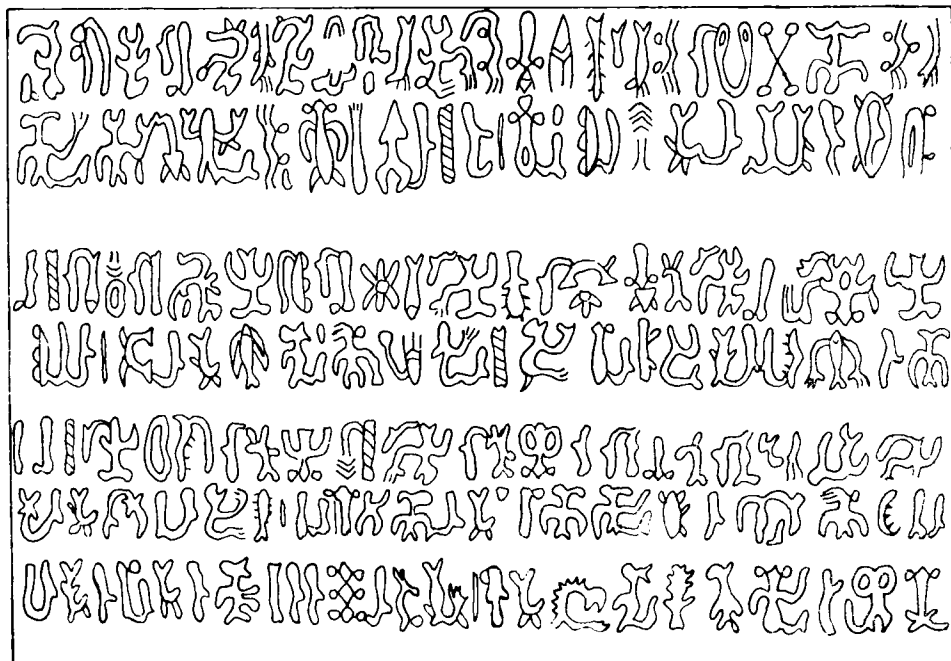
A rapanuik megmentésében jelentős szerepet játszottak a misszionáriusok. Az első hittérítő, a francia *Eugène Eyraud* 1863-ban települt be az őslakók közé. Neki és az őt követő misszionáriusoknak sikerült teljesen meghódítani a rapanuikat a katolikus hit számára. Kimagasló érdemeket szerzett a rapanui nép megmentésében és szociális, kulturális felemelésében *Sebastian Englert* német kapucinus szerzetes, aki 1935-től 1969-ig (haláláig) a sziget lakóinak nagy tiszteletben álló istápolója volt. Megírta a rapanui nyelv szótárát és nyelvtanát, összegyűjtötte a népi hagyományokat, leltárba vette és feldolgozta az

ősi építészeti emlékeket, és ezzel felbecsülhetetlen szolgálatot tett a rapanui kultúra emlékei megmentésének.

## A modernizáció betörése

A rapanui lakosság létszámának szerény növekedése kegyetlen nyomort és elmaradottságot takart. Elterjedt a lepra, emiatt az őslakóknak megtiltották a sziget elhagyását. A leprás betegeket elkülönítették, de hiányzott az orvos, a kórházi ellátás. A népesség nagy része analfabéta volt, holott a rapanuik már az európaiak megjelenése előtt eljutottak az írásbeliséghez — egyedül Óceánia népei közül. Erről tanúskodnak a még máig is megfjejtetlen rongo-rongo írású fatábláik.

A közvélemény nyomására 1953-ban a chilei haditengerészet vette át a sziget irányítását és a juhtenyésztő gazdaság javait. Az „armada” gondoskodott arról, hogy a szigetre eljussanak a legszükségesebb élel-



2. rajz. A hús-vét-szigeti rongo-rongo írás



miszerek és fogyasztási cikkek, valamint építőanyagok.

Gyökeres változás következett be a szigetlakók életében 1965-ben. A chilei kormány megállapodott az USA-val, hogy a Húsvét-szigeten műholdkövető állomást létesítenek. Ennek egyik előfeltétele volt repülőtér létesítése. Hadihajókon százával érkeztek az idegenek és gépeik, a szigetlakók sohasem látott szokásokkal és technikával ismerkedtek meg egyik napról a másikra.

A szigetlakók gyors akkulturációjához (idegen kultúrához való alkalmazkodásához) hozzájárultak a technika legújabb vívmányaival felszerelt tudományos expedíciók is, melyek sok rapanuit alkalmaztak. Ezek sorát a *Thor Heyerdahl* norvég archeológus által szervezett vállalkozás nyitotta meg (1955. október 26. – 1956. április 6.). Jórészt Heyerdahl népszerű útleírásának, a világsikert aratott Aku-Akunak köszönhető, hogy a nemzetközi figyelem a Húsvét-szigetre terelődött. Heyerdahl állította fel az első moait, s ezzel nemcsak a turizmus megindulásának adott lökést, hanem a szigetlakók érdeklődését is felkeltette saját múltjuk iránt. Ennek az expedíciónak volt tagja *William Mulloy* észak-amerikai régész, aki három évvel később a Chilei Egyetem expedícióját vezette, és élete további részét a húsvét-szigeti kutatásoknak szentelte.

1964–65 fordulóján zajlott le a kanadaiak két hónapos orvosi expedíciója, melynek fő szervezője és vezetője a Kanadában élő kiváló mikrobiológus, *Nógrády György* volt. A kutatók arra kerestek választ, hogy egy ilyen izoláltan élő népesoport tagjainak szervezete hogyan reagál az életkörülményekben és környezetben bekövetkező változásokra, hogyan fejlődik ki az immunitás a kórokozókkal szemben. Az orvostudomány új ismeretekhez jutott, de a szigetlakók is hasznot húztak a vállalkozásból, mert az expedíció teljes orvosi felszerelését a szigeten hagyták, így a kezdetleges helyi kórház modern eszközökhöz jutott.

1967-ben elkészült a repülőtér, és meg-

indult a turisták özöne a kőszobrok egzotikus szigetére. 1970-ben *Salvador Allende* hatalomra jutásakor az amerikai katonák ugyan eltávoztak, de az idegen turisták még inkább elárasztották a szigetet. Az adminisztráció és a szaktudást igénylő munkakörök ellátására több száz chilei ember („continentales”) költözött a szigetre. Modern szálloda épült, megindult a helyi rádió- és tévéadás.

## Kiko Pate otthonában

A Húsvét-szigeten nem szállodában laktam, hanem egy idős, egyszerű rapanui ember, *Kiko Pate Paoa* fogadott szerény otthonába. Ezt az ismeretséget *Nógrády György* révén *Ramón Campbell* chilei doktornak köszönhetem, aki két éven keresztül orvosként működött a szigeten.

A féllábú, öreg Kiko talán az egyetlen rapanui, aki még szüleitől hallotta az ősi mondákat, tőlük tanulta a régi énekeket. Az utóbbiakból néhányat sikerült hangszalagon rögzítenem. Házigazdám – bár nincs tanítói képesítése – az iskolában folklórt tanít, s azon fáradozik, hogy a mai ifjúság megismerje és ne feledje el őseik szép énekeit.

Noha Kiko törekvéseit a sziget vezetői is támogatják, az új generáció már teljesen behódolt az amerikai zenegépes kultúrának. A nagy beruházások (repülőtér, utak építése) a lakosságot komoly pénzbevételekhez juttatták, sokan vásároltak rádiót és televíziót. A rapanui fiatalok bömből magnetofonnal sétálnak, az élelmes kereskedők elárasztották a szigetet a rockzene olcsó kazettáival. Az akkulturáció gyors sikert aratott, amihez az is hozzájárult, hogy a rapanui nép – mint általában a polinézek – fogékonyak az újra, gyorsan alkalmazkodnak a megváltozott létfeltételekhez.

A rapanuiak életkörülményei az elmúlt években ugrásszerűen javultak. A szigeten egyetlen település létezik, amely egyben Rapa Nui fővárosa is: a 2300 lakosú Hanga Roa. Sok új családi ház épült az elmúlt

években, mindenki otthonhoz jutott. Kis erőműtelep létesült, s a legtöbb házba bevezették a villanyt. Megoldódott a vezetékes vízellátás is. A fűtés nem gond, mivel az éghajlat egész éven át meleg szubtrópusi. A főzéshez palackos gázt használnak, amelyet a kontinensről szállít ide az évente egyszer forduló teherhajó.

A *munkaviszonyok* is gyökeresen megváltoztak. A növénytermesztés visszaesett, az állattenyésztés is jelentéktelen: szinte minden élelem a kontinensről érkezik. A munkaképes szigetlakók legtöbbször valamilyen alkalmazott. Chile elég sok pénzt költ az önálló tartománnyá nyilvánított szigetre: középületeket, utakat és kikötőt építenek. A fizetések magasabbak, mint a kontinensen, de az is tény, hogy az üzletekben kapható áruk is sokkal drágábbak a magas szállítási költségek miatt. Ennek ellenére egyre több otthonban jelenik meg a hűtőszekrény, s az eddig fő közlekedési „eszköznek” számító lovat mind többen cserélik fel motorkerékpárra.

Javulnak a tanulás, a *közművelődés* feltételei is. Az elemi iskola mellett 1985-ben felépült a gimnázium, így a rapanui gyerekek továbbtanulhatnak a középiskolában. A tehetséges fiatalok számára nyitva állnak a kontinens egyetemei.

A gyors akkulturációs folyamat veszélybe sodorta a szigetlakók *ősi nyelvét*, a rapanuit, mely a polinéz nyelv egyik sajátos szigeti dialektusa. Hivatalokban, üzletekben a spanyol szó járja, spanyolul tanítanak az iskolákban. A kontinensről érkezők

miatt sok a vegyesházasság, s a gyerekek már csak spanyolul beszélnek. Kihal a rapanui nyelv? A szigeti patrióták — mert már ilyenek is vannak — igyekeznek útját állni az elspanyolosodásnak. Többek között frói munkaközösség alakult, és rapanui nyelven kis füzetekben népi elbeszéléseket adnak közre, sőt megszülettek rapanui nyelven az első költemények is.

A misszionáriusok munkájának eredményeképpen a rapanuiak rendkívül *vallásosak*. A vasárnapi misét senki sem mulasztja el — egyébként is ez a legnagyobb társadalmi esemény Hanga Roóban, a vasárnap délutáni futballmérkőzésen kívül. Az idősebbek gyakran összejönnek házaknál közös imádkozásra és egyházi éneklésre.

A civilizáció hirtelen benyomulása tehát egyetlen emberöltő alatt robbanásszerűen átalakította a rapanuiak életét. Féltő, hogy a gyors változás, az erős külső behatás szétzilálja a rapanuiak etnikai egységét, a kis nép szétszóródik és beleolvad az uralkodó nemzet tömegébe. Az anyagi kultúra kőszobrokban megtestesült tanúi még sokáig a sziget látványosságai maradnak, de a szellemi kultúra öröksége hovatovább csak a turistákat kiszolgáló ének- és táncgyűjtések előadásaira korlátozódik.

Ha pedig az amerikaiaknak az elkövetkező években sikerül megvalósítaniuk területeket, s a szigeten megépül az űrrepülőtér, az végleg pontot tesz a hányatott sorsú rapanui nép történetének végére.

Balázs Dénes

*Balogh—Gergely—Izsák—Jakab—Pritz—Romsics:*

## Magyarország a XX. században

A műfajnak, amelyet a „Magyarország a XX. században” című kötet képvisel, nincsenek hagyományai a magyar historiográfiában. Történetírásunk, ha összegezésre szánja el magát, inkább a rövidre fogott áttekintést és a sokkötetes szintézist részesíti előnyben. A kortörténet pedig, ha nagyritkán előadódik, többnyire megtorpan a politikai korszakhatároknál, és a közelmúltól szólva a pamflet és az apológia szélsőségei között csapong. Ahogy *Szekfű Gyula* „Három nemzedék”-e tette 1920-ban, és *Gratz Gusztáv* „A dualizmus kora” című munkája 1934-ben. A szemlélet persze nem a műfaj predesztinálja, de az analízis mélységét annál inkább. Ha igaz, hogy a jelen a múltból lehet megérteni, még inkább igaz, hogy a múltat pedig a jelenből. A folyamatosság és a megszakadás antinómiája olyan munkában lehet leginkább szemléletes, amely a közelmúlt és a jelen történetét ugyanazon lapokon tárgyalja. A „Magyarország története a XX. században” című kötet megjelenése ebből a szempontból historiográfiai esemény.

Nyolc évtized magyar történetében első pillanatra a diszkontinuitás látszik erősebbnek. A kötet tartalomjegyzéke is ezt a benyomást erősíti: válság és konszolidáció a leggyakrabban használt kifejezések. És valóban: a négy emberöltőnyi időszakot átszelő törésvonalak túloldalán végérvényesen lezártnak tűnik a múlt, az innesson pedig gyökértelennek a jelen. Az első világháború után kettős értelemben is megváltoztak az államkeretek: Magyarország, amely addig egy nagy birodalom egyik fele volt, önálló állam lett, egyidejűleg korábbi területének egyharmadára zsugorodott. A második világháború után olyan átalakulás zajlott le, amely semmit sem hagyott a tradicionális társadalmi és politikai berendezkedésből. Hol is lehet a kontinuitás egy olyan ország történetében, ahol azon személyiségek közül, akik nevükkel egy-egy hosszabb-rövidebb periódust szimbolizáltak, Ferenc József volt az utolsó, aki az állam határain belül fejezte be életét. A többiek mind külföldön, maguk választotta, vagy kényszerű

emigrációban. És ha itthon, nem természetes halállal. Ha a történésznek volna kedve ironizálni, azt mondhatná, hogy legfőljebb a viszonyok ingatag voltában mutatkozott folyamatosság.

Ebből a szempontból nézve a huszadik századi magyar történelem a törésvonalak, főként a politikai törésvonalak keletkezésének története. A történésznek egyebek mellett az a dolga, hogy esetenként magyarázatot adjon erre a gyakorta ismétlődő jelenségre. A „Magyarország története a XX. században” című kötet szerzői nem elkoptatott sablonokból élnek. *Gergely Jenő*, aki a dualizmus utolsó két évtizedét és a két forradalom történetét megírta, úgy találja, hogy a Monarchia felbomlása és a történelmi Magyarország összeomlása nem volt elkerülhetetlen történelmi szükségszerűség, azaz csupán a háború elvesztése miatt vált. Igazi historikus értelmezés ez, amely számol a történelmi folyamatokban rejlő vaglyagosságokkal, csupán a háború vesztes ténye tűnik túlhangsúlyozottnak. A Habsburg Monarchia korábban is elveszített jó néhány háborút, mégis együtt maradt. *Pritz Pál*, a Horthy-rendszer második felének krónikása az összeomlást azzal magyarázza, hogy az államfőt a fegyverszüneti kísérlet során azok az erők hagyták cserben, amelyek negyedszázadon át a rendszer hatalmi bázisát alkották. A lényegyet aligha lehetett volna egy bővített mondatban ennél jobban összesűríteni. Kérdés persze, hogy a sikeres fegyverszünet megmentette volna-e a Horthy-rendszer életét. Aligha. Ahogy ebből a szempontból tőlünk keletre is hiábavaló volt a mintaszerűen végrehajtott átállás. De micsoda különbség: az az ország nem vált hadszíntérre. *Izsák Lajos* az októberi robbanás okairól beszélve hosszasan idézi a vonatkozó párthatározatot, de a politikai felszín alatt működő mélyrétegek mozgására is figyelmet fordít. Magyarázata három kulcsszó: alacsony bér, beszolgáltatás és lakáshiány. Első pillanatra leegyszerűsítettnek tűnik ez az értelmezés, de hát a közhely és a lényeg közeli rokonságban áll egymással. Végül is nem lehet vitatni, hogy a szociális feszültség szolgál-

tatott tömegbázist a legkülönbébb politikai indulatoknak.

A politikai törésvonalak innenső oldalán sok tekintetben új történet kezdődött. A közeli és távoli múltba ereszkedő gyökereket azonban a radikális politikai fordulatok sem tépték ki teljesen. A „Magyarország története a XX. században” című kötet lapjain ez a fajta folyamatosság is kirajzolódik. *Romsics Ignác* leírja, hogy 1930-ban Közép-Európa országai közül nálunk volt legmagasabb az egy főre eső adósságállomány. *Jakab Sándor* arról informál, hogy a belső felhasználás 1974 óta minden évben nagyobb, mint a megtermelt nemzeti jövedelem. Mindezt a húszas években s, az ötvenes években is befelé forduló, majdhogynem teljes autarkia törekvő gazdaságpolitika előzte meg. Úgy tűnik, hogy egy nyersanyagszegény és külpiacokra utalt kis ország csak az önellátás és az eladósodás szélsőségei között választhat. Az első világháború után bekövetkezett nemzeti tragédia is beárnyékolta az elkövetkező évtizedeket. Mert nem etnikai határok megvonásáról volt ekkor szó, hanem, Gergely Jenő szavaival, a nagyhatalmi imperializmus új haragot termő vetéséről. A Trianonban megállapítotthoz fogható terület- és embervesztéses Magyarországot a XVI. század óta nem érte. A sokk, amelyet az akkori magyar társadalom élt, mai ésszel és érzelmekkel szinte elképzelhetetlen — írja *Romsics Ignác*. Nincs mit csodálkoznia azon, hogy Magyarország, *Balogh Sándor* szerint csalódottan várta a második világháború utáni békekonferenciát, amely a trianoni határokat szándékozott újabb nemzetközi érvényre emelni. Hozzátehetjük: azon sem, hogy az ország közvéleményét azóta is foglalkoztatja, hogy a határon kívülre került három millió magyar meg tudja-e őrizni nyelvét és nemzetiiségét.

És ha első pillanatra abszurdnak tűnik is, a nyolc évtized belpolitikájában is mutatkozik egyfajta kontinuitás. Csak figyelmesen kell olvasni mindazt, amit a kötet szerzői a magyar politikai élet másfél-két évtizedenként ismétlődő jelenségéről, a konszolidációról írnak. Még a század elején a Függetlenségi Párt egy pártkoalíció élén abszolút többséget szerzett a választásokon. Kormányt azonban csak úgy alakíthatott, hogy előbb „politikai reverzalist” adott, és akkor is csak hatvanhetes politikus miniszterelnöksége alatt. A húszas évek közepén az országban szélsőjobboldali, liberális-demokrata, polgári demokrata és szociáldemokrata ellenzéki pártok működtek, amelyek a parlamentben és a nyilvánosság előtt egyaránt

kifejthették és hirdethették véleményüket. A hatalmi rendszerbe beépített „biztonsági elemek” következtében azonban nem volt reális lehetőség arra, hogy a kormánypárt megbukjon, s egy nyugati típusú parlamenti váltogazdaság alakuljon ki. A negyvenes évek közepén a Kisgazdapárt szerzett abszolút többséget a parlamenti választásokon, a kormány, ami megalakult, mégis koalíciós volt. Az ötvenes évek második felében alapelveként hirdették meg, hogy az egypártrendszer nem zárja ki, hogy a Hazafias Népfrontba tömörítsék a pártonkívülieket, de nem tisztázódott a Hazafias Népfront szerepe a politikai intézményrendszeren belül. És jóllehet szélesíteni kívánták az állampolgárok jogait és a helyi szervek önkormányzati hatáskörét, a hangsúly mégis arra esett, hogy az alapvető kérdésekben fenn kell tartani az állam központi irányítását.

A politikai tudomány etatizmusnak nevezi azt a jelenséget, amikor az állam és a társadalom konfliktusa az előbbi győzelmével oldódik fel, amikor a hatalom magával a társadalommal szemben önállósul. A kötet azt sugallja, hogy a huszadik századi magyar politikai élet alakulásában ilyesmiről volt szó. Az etatizmusról és kísérőjelenségeiről: a konzervatív és modern paternalizmusról a hatalmat gyakorlók részéről, a politika iránti szkepszisről és kiábrándultságról a kormányzottak részéről. Hogy mi okozta ezt az újra és újra felbukkanó jelenséget? A külső tényező bizonyára szerepet játszott, 1905-ben a bécsi udvar, 1945-ben a Szövetséges Ellenőrző Bizottság. A mélygyökerek azonban bizonyára hazaiak. Talán a kelet-európai régió újra és újra beszűrődő hagyományáról van szó. Arról, hogy ebben a térségben mindig is hiányzott a szabadság kis köreinek sokasága, amely a társadalomnak egyfajta autonómiát biztosított. A kötet szerzői nem foglalnak állást ebben a kérdésben, de elemzéseikkel ösztönzést adnak a továbbgondolásra.

A kötet egyéb részei is impressziókat keltenek, egyetértést vagy ellenvetést váltanak ki, hiszen akik olvassák, a huszadik századi magyar történelem hosszabb vagy rövidebb időszakát személyesen átéltek. Bármilyen előítélettel forgassa is azonban bárki e lapokat, el kell ismernie, hogy a kötet információi precízek, elemzésesei korrektek, értelmezései meggyőzőek. A Balogh Sándor által irányított szerző kollektíva olyan könyvet tett az asztalra, amely megbízható kalauz Magyarország huszadik századi történetének megismeréséhez. (*Kossuth Könyvkiadó, 1985. 535.*)

**Diószegi István**

## Zene—rendszerelmélet—világrend

László Ervin zongoraművészként, s teoretikusként (utóbbi minőségében a Római Klub tekintélyes tagjaként is) ismert személyiség, akinek szépen szerkesztett kötetét veheti kézbe a magyar olvasó. A jellemzően kiváló válogatás széles spektrumú, s ismertetésünkkel mindenekelőtt azt szeretnénk jelezni, mi mindenről van megszívlelendő mondanivalója.

Elsőként a kötet nyitótanulmányát szemügyre véve: a szerző a zongoraművész memóriájának teljesítményén medítál, a Gestalt-lélektan vonatkozási rendszerét nevezve meg mint érvényes magyarázatokat kínáló koncepciót. Mielőtt azonban a Gestalthoz elérne, az ujj- és auditív reflexek fontosságát, a faktuális, vizuális és esztétikai tartalmak felidézésének a sajátoszerűségeit külön-külön is leírja. Ami a legelőkelőbb szinten, az ujjreflexek memóriamobilizáló szerepét illeti: egy átlagos kvalitású zongoraszakos konzervatóriumi hallgató is képes — ritmikai és dinamikai variációk konzerválásával — megtanulni és mobilizálni egy 100 000 hangjegyből álló sorozatot. E tekintélyes szekvenciásor felelevenítését — többek között — épp az ujjreflex teszi lehetővé. A szerző szerint jól elsajátított, hosszú időn át játszott mű esetében — főként, ha e mű túlnyomóan gyors részekből áll, kevés adagio szakaszt tartalmaz — a tudatos elemek hiánya inkább segíti, semmint akadályozza a korrekt lejátszást. Ilyenkor nincs szükség meditációra, az emlékek tudatos pásztázására — elemi reflexek által reprodukálódik a zongoradarab. László azt állítja: „a darab újrajátszásáig eltelt idő nem lehet több, mint a gyakorlásra fordított idő kétszerese, s az ujjreflexeket annál könnyebb felidézni, minél hosszabb volt a gyakorlásra fordított idő” (19).

E tanulmány már bizonyos fokig reprezentálja az általános rendszerelmélet iránt érzékeny teoretikust, aki rendszerelméleti mentalitással ír a *testtudat* dilemmáról. (Igaz: a tanulmány címében szereplő írásmódtól eltérően — véleményünk szerint pontosabb is így — a szöveg már a test-tudat írásmódot részesíti előnyben!) László a test-tudat kérdés nagyszámú pontatlan tárgyalását többek között annak a tévedésnek tulajdonítja, amely eltekint a zárt és a nyílt rendszerek eltérő tulajdonságaitól. Elfogadja, hogy a zártnak minősíthető univerzumban léteznek *nyílt* rendszerek, melyeknek arra is van energiájuk, hogy — a tudatosság megjelenésével — a fizikai túléléssel közvetlenül nem össze-

kapcsolódó célokat szolgáljanak-realizáljanak. Úgy tűnik: nála a tudatosság nem emberi specifikum. Nem tekinti azonosaknak a *mentális* és a *fizikai* eseményeket, s oki korrelációjukat szintén tagadja. A redukcióktól tartózkodva azt állítja: léteznek *kettős természetű rendszerek*, s e tanítás éppúgy negligálja a monizmus fizikalista és mentális változatait, mint ahogyan idegenkedik a dualizmustól is. Úgy érezzük: László Ervin egy *sajátos azonosság-hipotézis* előterjesztésével kívánja megoldani a valóban nagy múltú test-lélek, anyag-tudat, test-tudat problémát.

A László-kötet előszavát író *Simai Mihály* joggal emeli ki az „Új feltételek — elavult felfogások” című tanulmányt. A szerző mehökkentően fogalmazza meg a kérdést: „Napjaink egyik figyelemre méltó jelensége, hogy alig akad olyan kormányzat, amely nem a leszerelés hívének tüntető fel magát, miközben a világ örülten gyorsuló iramban folytatja a fegyverkezést.” (238.) Minek tulajdonítható vajon ez a diszkrepancia? Annak — válaszol László Ervin —, hogy a nemzeti kormányzatok zöme „kulturális késésben” szenved — az objektív társadalmi feltételek fejlődésétől elmaradt az értékek, hitek, felfogások és koncepciók fejlődése. Sokfajta felfissel, normával és hamis ideológiával kellene leszámolnunk, figyelmeztet László. Úgy véli: „Nem ártana talán, ha a kormányok odafigyelnének a társadalom olyan csoportjaira, amelyek egyaránt jól értesültek és nincsenek hagyományos érdekeik a status quo fenntartásában. Ha így járnának el, hamarosan rájöhetnének arra, amit a független tudósok és az értelmiség az egész világon félelmetes erővel és tisztán lát: nem csupán teljesen felesleges, hanem egyenesen ártalmas dolog olyan fegyverzeti rendszerek fenntartása, amelyek az ellenséget eltörölhetik a föld színéről, illetve évi 400 milliárd dollárt költenek e 'kapacitások' növelésére és tökéletesítésére”.

A szerző adós marad azzal: *mi kényszeríti* rá a különböző társadalmakat olyan társadalmi csoportok törekvéseinek az elfogadására, melyekkel szemben (s ezt ő maga is elismeri) „erős katonai és üzleti rétegek” konzervatív érdekei hatnak? Bár csak felválthatóak lennének e konzervatív érdekek humánus életérzéssel és eszménnyel... Ez az óhaj azonban — úgy véljük — nem több, mint szép vágy. (*Gondolat*, 1986. 293.)

Balogh Tibor

# Egy ötlet az Akadémiai Kiadó tevékenységével kapcsolatban

Az alábbiakban nem kívánok az Akadémiai Kiadó egész kiadáspolitikájával foglalkozni, amihez természetesen nem is érthetek, és aminek részleteit az Akadémiai Kiadó tiszttségviselői nyilván nálam sokkal jobban ismerik. Egy ötlet csupán az, amit előadni szándékozom, és az is elsősorban a matematikai könyvkiadásra vonatkozik.

A jelen körülmények között olyan művek kiadására van szükség, amelyek szerzője nemzetközi hírnévnek örvend, munkája közismert és emellett technikailag viszonylag gyorsan, könnyen és olcsón előállítható. A magyar matematikusok körében három ilyen hírneves szerző is található: *Fejér Lipót*, *Haar Alfréd* és *Riesz Frigyes*, akiknek összegyűjtött munkáit az Akadémiai Kiadó már sok évvel ezelőtt egyszer kiadta, és ma csupán csak le kellene másolni azokat. Hogy ezek a művek jelentős tudományos értéket képviselnek, alighoz nem fér kétség, sőt az sem vitás, hogy egy ilyen második kiadás iránt is volna nemzetközi érdeklődés, amiről két, a közelmúltban lejátszódott esemény győzt meg; erre később még visszatérek.

A pontosság kedvéért először azt említem meg, hogy az Akadémiai Kiadó 1959-ben adta ki *Haar Alfréd* (602 l.), 1960-ban *Riesz Frigyes* (I. kötet 760 l., II. kötet 844 l.) és 1970-ben *Fejér Lipót* (I. kötet 872 l., II. kötet 850 l.) összegyűjtött munkáit. Azóta hosszú évek teltek el, új matematikus nemzedékek nőttek fel, akik maguk vagy újabb intézményeik is szívesen birtokolnának ilyen értékes műveket. Kiegészítésül meg kell még jegyezni, hogy az említett szerzők műveik többségét idegen nyelven írták és a néhány, eredetileg csak magyarul közölt cikkük, a gyűjteményes kötetekben idegen nyelvre lefordítva is szerepel.

Azt, hogy e kötetek fénymásolásos előállítására viszonylag gyors és könnyű, nemigen kell magyarázni, kiadásukat pedig különösen olcsóvá teszi az, hogy nem terheli sem szerzői honorárium, sem lektori és szerkesztői díj, a korrektúra sem igényel sem időt, sem kiadásokat. Így olcsó, a világpiac mai árai mellett versenyképes, de mégis hasznos hajtó műveket lehetne előállítani.

Azt az állítást kell még további érvekkel alátámasztani, hogy ilyen munkák iránt volna-e kellő nemzetközi érdeklődés. Mint jeleztem már, erről két közelmúltban lezajlott esemény győzt meg. Az első: 1985 augusztusában, *Haar Alfréd* születésének századik évfordulója tiszteletére a Bolyai János Matematikai Társulat nemzetközi konferenciát rendezett, és a konferencia színhelyén árusították az Akadémiai Kiadó kiadványait. A konferencia szervezőbizottsága titkáranak, Szabados Józsefnek emlékezete szerint *Haar Alfréd* összegyűjtött munkáinak egy hét leforgása alatt csaknem valamennyi kiállított példányát eladták. A legtöbb vásárló nem is tudta korábban, hogy ilyen könyv létezik. A másik eset, amelyre hivatkozom, a következő: 1985–86-ban egy magyar származású amerikai egyetemi tanár hat hónapot töltött Magyarországon és megvásárolt több kötetet a szóban forgó munkákból, ezenfelül 29 kötetet *Freud Géza* „Orthogonal Polynomials” című könyvéből (Akadémiai Kiadó, 1974), nyilván nem azért, hogy azokat saját könyvtárában helyezze el. Mindez azt mutatja, hogy jó matematikai művek jelentek meg az Akadémiai Kiadó gondozásában, de azok propagálása, terjesztése — olcsó ára ellenére — nem érte el a kívánatos mértéket.

A terjesztés kérdése a nehezen megoldható probléma. Ezzel kapcsolatosan csak azt tudom javasolni, hogy felhasználva az előállításhoz szükséges időt, jó előre jelezék széles körű propagandával a könyvek közeli megjelenését, amelyeket a versenyképes ár is vonzóvá tehet. Fel lehet ajánlani például, hogy előrendelés vagy előfizetés esetén a Kiadó bizonyos százalékát engedményt tesz. Ezenkívül megkísérelhető, hogy — megfelelő jutalék ellenében — külföldön élő magyar matematikusok vegyenek részt az említett művek terjesztésében.

Befejezésül javasolom, hogy az Akadémiai Kiadó hirdessen kiadványi ötletpályázatot. Amennyiben ezt a Kiadó elfogadja, úgy kérem, hogy fenti javaslataimat tekintsék pályázatnak.

Alpár László

A kiadásért felelős az Akadémiai Kiadó és Nyomda főigazgatója

Műszaki szerkesztő: Sándor István

A kézirat nyomdába érkezett: 1986. IX. 15. — Terjedelem: 7 (A/5) iv

86.15984 Akadémiai Kiadó és Nyomda, Budapest — Felelős vezető: Hazai György



1307696

# MAGYAR Tudomány

A TARTALOMBÓL:

AKADÉMIAI TAGAJÁNLÁSOK — 1987

\*

Műveltségünk változó képe

\*

Csernobil tanulsága

\*

Az Akadémia és a felsőoktatás kapcsolatrendszere

\*

Az MTA publikációs stratégiájáról

12  
1986

**Akadémiai Kiadó, Budapest**

# MAGYAR Tudomány

A Magyar Tudományos Akadémia Értesítője  
XCIII. kötet — Új folyam XXXI. kötet 12. szám  
1986. december

✱

FŐSZERKESZTŐ

Straub F. Brunó

✱

SZERKESZTŐBIZOTTSÁG

Beck Mihály, Berényi Dénes, Eörsi Gyula, Ferge Zsuzsa, Herman József,  
Hermann István, Jermy Tibor, Martos Ferenc, Nyers Rezső, Ránki György,  
Stefanovits Pál, Vámos Tibor, Vizi E. Szilveszter

✱

SZERKESZTŐK

Csató Éva, Rejtő István, Szentgyörgyi Zsuzsa

A SZÁM SZERZŐI:

HERNÁDI MIKLÓS, a szociológiai tudomány kandidátusa, szerkesztő (Gondolat Könyvkiadó); JERMY TIBOR, az MTA r. tagja, tud. tanácsadó (MTA Növényvédelmi Kutatóintézet); JESZENSZKY SÁNDOR tud. tanácsadó (VILÁTI); B. LŐRINCZY ÉVA, a nyelvtudomány doktora, tud. tanácsadó (MTA Nyelvtudományi Intézete); RÓZSA GYÖRGY, a közgazdaságtudomány kandidátusa, főigazgató (MTA Könyvtára); SZABOLCSI MIKLÓS, az MTA r. tagja, főigazgató (Országos Pedagógiai Intézet); VAJDA GYÖRGY, az MTA r. tagja, igazgató (Villamosenergiaipari Kutatóintézet).

SZERKESZTŐSÉG

1051 Budapest, Münnich Ferenc u. 7. Tel.: 179—524

Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető bármely hírlapkézbesítő postahivatalnál, a Posta hírlapüzleteiben és a HÍRLAPELŐFIZETÉSI és LAPELLÁTÁSI IRODÁ-nál (HELIR, Budapest V., József nádor tér 1. 1900) közvetlenül vagy postautalványon, valamint átutalással a HELIR 215-96162 pénzforgalmi jelzőszámra; az AKADEMIAI KIADÓ-nál (1363 Budapest, Alkotmány u. 21., Pénzforgalmi jelzőszám: 215-11482) és az AKADEMIAI KÖNYVESBOLT-ban (1368 Budapest, Váci utca 22.). Megvásárolható az AKADEMIAI KIADÓ-nál és az AKADEMIAI KÖNYVESBOLT-ban. Külföldön terjeszti a KULTURA Külkereskedelmi Vállalat H-1389 (Budapest 62 Postafiók 149).



# AKADÉMIAI TAGAJÁNLÁSOK

1987

1987. évi közgyűlésén ismét új levelező és rendes tagokat választ a Magyar Tudományos Akadémia. A kitűzött határidőig összesen 121 új levelező tag megválasztására érkezett javaslat, ebből öt esetben interdiszciplináris eljárást kezdeményeztek. Az alábbiakban — a korábbi évektől eltérően — csak a levelező tagságra ajánlottak legfontosabb adatait és tudományos munkásságuk néhány jellemző mutatóját ismertetjük (kutatási terület, az utolsó tíz évben megjelent publikációk, illetve szabadalmak, az ajánlók által legfontosabbnak ítélt tudományos munkák, kiemelkedő eredmények). Az Akadémia illetékes tagjai természetesen a tagajánlások teljes szövege és az ehhez mellékelte publikációs jegyzék alapján döntenek a jelölésekről.

## Nyelv- és Irodalomtudományok Osztálya

Czeglédy Károly

1914-ben Pápán született. Fő kutatási területe a sémi filológia és arabisztika, különös tekintettel a honfoglalás előtti magyarság és az eurázsiai nomád népek történetére és kultúrájára vonatkozó forrásokra. Jelenleg ny. egyetemi tanár, tudományos tanácsadó az ELTE BTK Arab és Sémi Filológiai Tanszékén. A közép-ázsiai török népekre vonatkozó kutatásait összefoglaló téziseivel 1976-ban nyerte el a nyelvstudomány doktora fokozatot. Tudományos és oktatói tevékenységéért 1984-ben a Munka Érdemrend arany fokozatával tüntették ki. 1978-ban tiszteleti tagjává választotta Törökországban az Akadémia szerepét betöltő Török Történeti Társaság, 1983-ban pedig az Atatürk nevét viselő kulturális, nyelvészeti és Történeti Társaság, 1980-ban kitüntették a Török Köztársaság Diplome d'honneur-jével.

Az utóbbi évtizedekben két könyve jelent meg, egyik magyar, másik angol nyelven, hat kötetben társszerzőként működött közre és 12 cikket tett közzé, ebből 6-ot magyar, 6-ot pedig idegen nyelven. Legfontosabb művei: *From East to West: the Age of Nomadic Migrations in Eurasia* (Wiesbaden, 1983) és *Magyar őstörténeti tanulmányok* (Budapest, 1985).

Tudományos munkásságából kiemelkednek a magyar őstörténetre, az eurázsiai nomád népek történetére, a siita Messiás-hit eredetére és a nomád népek vándorlására vonatkozó filológiai és történeti kutatásai.

Ajánlók: *Benkő Loránd, Harmatta János, Hazai György*

1929-ben Hodászon született. Főbb kutatási területe a XX. századi magyar irodalomtörténet. Jelenleg az ELTE egyetemi tanára. 1973-ban „Magyar irodalom a XX. században” című disszertációjával nyerte el az irodalomtudomány doktora fokozatot. Irodalomtörténész, kritikus tevékenységét több alkalommal József Attila-díjjal értékelték.

Az utolsó évtizedben egy kétkötetes műve jelent meg magyar nyelven. Több mint félszáz cikket publikált. Idegen nyelven egy könyvet és két tanulmányt adtak ki tőle. Legfontosabb művei: Móricz Zsigmond útja a forradalmakig (Szépirodalmi Kiadó, 1960. 612 o.), Nép és irodalom I–II. (Szépirodalmi Kiadó, 1981. 560 + 480 o.). Tudományos munkásságából kiemelkednek a XX. század eleji magyar prózával, a határokon túli magyar irodalom történetével és a népi írók értékelésével kapcsolatos kutatásai.

Ajánlók: *Keresztury Dezső, Király István, Sötér István, Szabolcsi Miklós*

## Kéry László

1920-ban Budapesten született. Főbb kutatási területe az angol irodalom története a XVI–XVII. században és a XX. század első felében. Jelenleg a Nagyvilág című világ-irodalmi folyóirat főszerkesztője és az ELTE angol tanszékének egyetemi tanára. 1977-ben D. H. Lawrence regényírói munkásságával foglalkozó disszertációjával nyerte el az irodalomtudomány doktora fokozatot. Legmagasabb állami kitüntetése A Szocialista Magyarorszáért Érdemrend (1980).

Az elmúlt évtizedben egy könyve, valamint huszonhat tanulmánya és cikke jelent meg. Legfontosabb művei: *Shakespeare vígjátékai* (Gondolat Kiadó, 1964) és *A sötét láng prófétája. A regényíró D. H. Lawrence* (Gondolat, 1978) című monográfiák. Shakespeare-rel foglalkozó munkái a hazai anglistika kiemelkedő teljesítményei. Ugyancsak számottevőek a kora-XX. századi angol regénnyel kapcsolatos vizsgálódásai. Irodalomtörténész tevékenységét a hagyományos kritikai eredmények és az új módszerek marxista igényű összekapcsolása jellemzi.

Ajánlók: *Hadrovics László, Kardos László, Keresztury Dezső, Szabolcsi Miklós*

## Kiefer Ferenc

1931-ben született Apatinban. Fő kutatási területe a magyar nyelvészet és az általános nyelvészet; a matematikai és logikai indíttatású és az ún. generatív nyelvészet eredményeit továbbfejlesztve, ezen irányzatok önálló alakítójaként vált nemzetközi hírű kutatóvá. A nyelvtudomány doktora fokozatot 1977-ben szerezte meg „Az előfeltevések elmélete” c. munkájával, amely azóta könyvalakban is megjelent. Az MTA Nyelvtudományi Intézetének tudományos tanácsadója és igazgatóhelyettese; a magyar nyelv strukturális nyelvtanával foglalkozó kutatócsoport vezetője, az ELTE egyetemi tanára.

Az utolsó évtizedben tollából 9 könyv, 71 tudományos cikk, szerkesztésében pedig 12 mű jelent meg külföldön és Magyarországon. Fontos műve a Stockholmban 1970-ben megjelent *Swedish Morphology*, az 1974-ben Franciaországban megjelent *Essais de*

sémantique générale c. kötete, valamint az 1981-ben Amsterdamban megjelent Hungarian General Linguistics c. gyűjteményes kötete.

Kiemelkedő jelentőségűek a generatív morfológia megalapozásával kapcsolatos munkái, valamint a jelentéstan és a szintakszis határterületeivel kapcsolatos kutatásai. Nagy érdemei vannak a magyar nyelvtudomány nemzetközi tekintélyének növelésében.

Ajánlók: *Benkő Loránd, Hajdú Péter, Herman József, Imre Samu*

## Maróthy János

1925-ben Budapesten született. Tudományos érdeklődésének középpontjában a zene társadalmi-történeti életfolyamatainak a populáris műfajok, a mindennapi zenei gyakorlat, a spontán zenei mozgalmak felől történő vizsgálata és megértése áll. Az MTA Zene-tudományi Intézetének tudományos osztályvezetője. Zene és polgár — zene és proletár c. monográfiája — mellyel 1966-ban elnyerte a zenetudomány doktora fokozatot — ebből az aspektusból vizsgálja és világítja meg az európai zenetörténet egy-egy nagy fordulóját.

Az utóbbi évtizedben magyar nyelven három könyvet, valamint 62 cikket és tanulmányt jelentetett meg. Idegen nyelvű tudományos dolgozatainak száma 22. Zenetörténeti kutatásainak két nagy összegezése Az európai népdal születése (Akadémiai Kiadó, Budapest, 1960. 797 o.), valamint a több idegen nyelven is megjelent Zene és polgár — zene és proletár (Akadémiai Kiadó, 1966. 537 o.). Tudományos munkásságának másik vonulata zeneesztétikai vizsgálatait jellemzik, amelyeknek kiemelkedő eredménye Zene és ember címmel 1980-ban (Zeneműkiadó) megjelent könyve.

Ajánlók: *Szabolcsi Miklós, Tolnai Gábor*

## Ritoók Zsigmond

1929-ben Budapesten született. Fő kutatási területe a görög és római irodalom és az ókori esztétika története. Jelenleg az ELTE Latin Filológiai Tanszékének tanszékvezető egyetemi tanára. 1985-ben „A korai görög epika” c. értekezésével nyerte el a görög irodalomtudomány köréből az irodalomtudomány doktora fokozatot. Tudományos és tudományszervező tevékenységéért 1984-ben a Munka Érdemrend ezüst fokozatával tüntették ki. Tudományos munkásságának nemzetközi tekintélyét tükrözi, hogy 1984-ben a római Academia Latinitati Fovendae tagjává választotta.

Az utóbbi évtizedben két könyve jelent meg magyar nyelven, tíz magyar és idegen nyelvű kötetben társszerzőként működött közre, és 36 cikket tett közzé. Ebből 22 idegen nyelven, 14 pedig magyar nyelven jelent meg. Legfontosabb művei: Sophoklés Philoktétesze Arany János fordításában (Bp., 1972.) Arany szövegének első közzététele, a fordítás körülményeinek tisztázása. — A görög énekmondók. (Bp., 1973.) — Források az ókori görög zeneesztétika történetéhez. (Bp., 1982.) — A görög kultúra aranykora (Bp., 1984. Sarkady Jánossal és Szilágyi János Györggyel közösen). Tudományos munkásságából kiemelkednek a korai görög epika és klasszikus kor görög irodalmára vonatkozó könyvei és tanulmányai. Úttörő jelentőségűek a görög zeneesztétikára vonatkozó kutatásai.

Ajánlók: *Borzsák István, Harmatta János, Tolnai Gábor*

1930-ban Budapesten született. Főbb kutatási területe a XIX. és XX. századi magyar irodalomtörténet, irodalomelmélet és esztétika. Tanszékvezető egyetemi tanár a Kossuth Lajos Tudományegyetemen, s ugyanitt jelenleg a Magyar Nyelvi, Irodalmi és Néprajzi Intézet igazgatója is. 1974-ben nyerte el az irodalomtudomány doktora fokozatot „A költői műalkotás fő sajátosságai” (Akadémiai Kiadó, 1972.) című művével, mely líraelméleti és általános esztétikai irányú eredményeinek összefoglalása.

Az utóbbi évtizedben két könyve jelent meg magyar nyelven, s negyven fontosabb tanulmányt adott közre hazai szakfolyóiratokban. Idegen nyelven három cikke látott napvilágot, s társszerzőkkel együtt készítette Handbuch der Ungarischen Literatur című munkáját (Corvina, 1977), mely az angol és francia kiadás mellett megjelent finnül és lengyelül. Tudományos munkásságából kiemelkednek a kortárs magyar költészet kérdéseivel foglalkozó munkái: a „Líra a XX. században” (Tankönyvkiadó, 1975), „Weöres Sándor” (Akadémiai Kiadó, 1978); valamint az irodalomtörténet, szemiotika és nyelv-tudomány határterületein folytatott vizsgálatait összefoglaló „A nyelvi műalkotás jelentése” című kötete (Debrecen, 1984).

Ajánlók: *Barta János, Kálmán Béla, Németh G. Béla*

## Tarnai Andor

1925-ben született Gyulán. Fő kutatási területe a régi magyar irodalom és tudomány története, különös tekintettel a hazai latin nyelvű alkotásokra. Az ELTE tanszékvezető egyetemi tanára, az MTA Irodalomtudományi Intézetében a kritikátörténeti kutatások vezetője. 1981-ben a magyar irodalmiság középkori kezdeteiről szóló disszertációjával elnyerte az irodalomtudomány doktora fokozatot. Az utolsó évtizedben 3 könyve jelent meg (egy társszerzővel együtt), 13 cikket publikált, közülük kettőt idegen nyelven. Legfontosabb művei: A magyar kritika évszázadai I, A kezdetektől a romantikáig (Csetri Lajossal közösen, Szépirodalmi Kiadó, 1981. 545 o.); „A magyar nyelvet írni kezdik” — Irodalmi gondolkodás a középkori Magyarországon (Akadémiai Kiadó, 1984. 345 o.); Bél Mátyás: Hungariából Magyarország felé (Szépirodalmi Kiadó, 1984. 348 o.). Munkásságának legfőbb eredménye a magyar középkor és a XVIII. század intellektuális történetének teljes újra gondolása és újraértékelése, számos fontos ismeretlen mű feltárása, a kritika- és tudománytörténet új módszerének kidolgozása.

Ajánlók: *Keresztury Dezső, Klaniczay Tibor, Németh G. Béla, Tolnai Gábor*

## Filozófiai és Történettudományok Osztálya

## Almási Miklós

1932-ben született Budapesten. Szűkebb szakterülete: esztétika, filozófiatörténet. Jelenleg az ELTE Bölcsészettudományi Kara Esztétika Tanszékének tanszékvezető egyetemi tanára. 1972-ben A látszat c. munkájával nyerte el a filozófiai tudomány doktora címet. A mű modern filozófiai problémák kategória-elemzés formájában adott analízise és kritikája.

Az utolsó évtizedben három könyve jelent meg, ebből kettő idegen nyelven, és 38 tanulmányt, ill. cikket publikált, ebből kettőt idegen nyelven. Legfontosabb művei: *A látszat valósága* (Magvető, Bp., 1971. 439 o.); *Entwicklungswege des Dramas* (Akadémiai Kiadó, Bp., 1977. 490 o.); *Phänomenologie des Scheins* (Akadémiai Kiadó, Bp., 1977. 340 o.); *Az értelem kalandjai* (Szépirodalmi Kiadó, Bp., 1980. 438 o.). Tudományos munkásságából kiemelkednek a modern drámára vonatkozó kutatásai, a különböző modern amerikai filozófiai irányzatokról közölt intellektuális interjúi, Hegellel foglalkozó filozófiatörténeti írása, Lukács Ontológiáját tárgyaló tanulmányai s legújabbban Csehov-kutatásai.

Ajánlók: *Lukács József, Tőkei Ferenc*

## Balogh Sándor

1926-ban Pereszlényen született. Szűkebb szakterülete a legújabb kori magyar történelem. Jelenleg az ELTE Bölcsészettudományi Kara Új- és Legújabbkori Magyar Történeti Tanszékének egyetemi tanára. A történettudomány doktora címet 1972-ben nyerte el Parlamenti és párharcok Magyarországon 1945–1947 c. disszertációjával. Tudományos, tudománypolitikai, oktatói tevékenységét Szocialista Magyarorszáért ki-tüntetéssel (1986), a Munka Érdemrend bronz fokozatával ismerték el.

Az utolsó évtizedben 11 könyve jelent meg, ebből kettő idegen nyelven, két műnek szerzője és szerkesztője volt, kettőnek társszerzője. Megjelentetett 22 alapvető jelentőségű, terjedelmes tanulmányt, 23 kisebb cikket, s ezeken felül 15 jelentős tanulmányt idegen nyelven. Két nagy gyűjteményes kötet szerkesztője, kisebb részben társszerkesztője. Legfontosabb művei: *Parlamenti és párharcok Magyarországon 1945–1947* (Kossuth Könyvkiadó, Bp., 1975); *A népi demokratikus Magyarország külpolitikája 1945–1947* (Kossuth Kiadó, Bp., 1982); *Választások Magyarországon — 1945* (Kossuth Kiadó, Bp., 1984); *A magyar népi demokrácia története 1944–1975* (oroszul, Corvina Kiadó, Bp., 1985.).

Tudományos tevékenységének eredményeiből kiemelkednek az 1945 utáni történetre vonatkozó politika-történeti kutatásai; az 1945–1947 közötti időszak parlamenti és pártviszonyai, továbbá az ugyanezen időszak külpolitikáját kutató-feltáró munkásságának eredményei. Munkássága összekapcsolódik a magyarországi népi demokratikus korszak történetkutatásainak elvi-módszertani megalapozásával, iskolateremtő vezető történész.

Ajánlók: *Mócsy András, Ránki György*

## Endrei Walter

1921-ben Budapesten született. Szűkebb szakterülete a technikatörténet. Jelenleg az ELTE Technikai Tanszékén a magyar technikatörténeti kutatócsoport vezetője. A történettudomány doktora fokozatot 1979-ben védte meg a textilipar termelékenységének több ezer éves fejlődését nyomon követő disszertációjával. Tevékenységének nemzetközi jelentőségét jelzi az a tény, hogy a CIETA nemzetközi szervezet 1959-ben igazgató-tanácsába választotta.

Az utolsó évtizedben 3 nagyobb önálló könyve jelent meg magyar nyelven, egy kiadványnak társszerzője, két könyve sajtó alatt van, 52 tanulmányt, cikket, előadást publikált ugyanebben az időszakban, ezekből 19 idegen nyelven jelent meg. Legfontosabb

művei: Magyarországi manufaktúrák a 18. században (Akadémiai Kiadó, Budapest, 1969); L'évolution des techniques du filage et du tissage du moyen âge a la révolution industrielle (Monton, Paris, 1968); A textilipar története (Tankönyvkiadó, Budapest, 1974); A középkor műszaki forradalma (Gyorsuló idő) (Magvető, Budapest, 1978) című monográfiák. Tudományos munkásságának egyedülálló jellemzője, hogy az egymástól látszólag oly távol álló műszaki és történeti tudományok szemléletét és módszereit szervesen kapcsolja össze, s a kapcsolódási pontot a gazdaságtörténetben találja meg. Interdiszciplináris megközelítés jellemzi, de nemcsak a műszaki és a történeti diszciplínák összekapcsolásában, hanem a régészet és a néprajz forrásainak s e tudományok eredményeinek felhasználásában is. Legfőbb eredményei a modern technika középkori és késő középkori előzményeinek feltárásában mutathatók ki.

Ajánlók: *Benedek Pál, Makkai László, Osztrovszki György, Szabad György*

Gedő András

1932-ben Budapesten született. Szűkebb szakterülete: ismeretelmélet, új- és legújabb kori filozófiatörténet. Jelenleg az MSZMP Politikai Főiskoláján egyetemi tanár. 1969-ben A filozófiai tudás geneziséről írott disszertációjával nyerte el a filozófiai tudomány doktora fokozatot. Tudományos tevékenységét a nemzetközi filozófiai élet elismerte. 1982-ben az Internationale Gesellschaft für dialektische Philosophie — Societas Hegeliana vezetőségi tagjává választották és 1984-ben megerősítették tisztségében.

Az utolsó évtizedben egy könyve jelent meg magyarul és ennek továbbfejlesztett változatait négy különböző országban, négy különböző nyelven kiadták. Ezenkívül 34 tanulmányt publikált, ebből 30-at idegen nyelven. Legfontosabb művei: A filozófiai tudás genezise (1971); A válságtudat és filozófia (Kossuth Kiadó, Bp., 1976). Tudományos munkásságából kiemelkednek az ismeretelmélet terén folytatott, a történetiség problematikájára vonatkozó, a filozófiatörténet és jelenkorunk későpolgári filozófiája körében végzett kutatásai.

Ajánlók: *Mérei Gyula, Szigeti József*

Hanák Péter

Kaposvárott született 1921-ben. Szakterülete az új- és a legújabb kori magyar történelem. Jelenleg az MTA Történettudományi Intézetének tudományos tanácsadója, osztályvezetője, egyetemi tanár. A történettudomány doktora fokozatot 1978-ban nyerte el a századforduló magyar társadalomtörténetét feldolgozó munkájával. Tudományos és oktatói tevékenységének nemzetközi elismerését több külföldi egyetem vendégprofesszori meghívása jelzi.

Az utolsó évtizedben jelent meg a Magyarország története 7. kötete (1890—1918), amelynek főszerkesztője és jelentős részének szerzője volt. Egy önálló monográfiát adott ki, s öt tanulmánykötetet (ebből egyet idegen nyelven, külföldön). Két tanulmánykötetet szerkesztett, ezekben tanulmányaival is szerepel, és klasszikus szövegkiadáshoz először írással járult hozzá. Ezeken kívül 30 tanulmányt tett közzé, amelyből 8 külföldön látott napvilágot, 3 idegen nyelven itthon jelent meg. Legfontosabb művei: A dualizmus korá-

nak történeti problémái (Bp. 1971); Magyarország története 7. kötet (1890–1918) (Akadémiai Kiadó, Bp., 1978. Főszerk. és társszerző); Ungarn in der Habsburgermonarchie (Verlag für Geschichte, Oldenbourg—Akadémiai Kiadó, Wien—München—Budapest, 1984); Jászi Oszkár dunai patriotizmusa (Magvető, 1985). Munkásságának súlypontja az 1867. évi kiegyezés, a dualista Monarchia, Magyarország közép-kelet-európai elhelyezkedése témakör sokoldalú vizsgálata. A korszaknak mind politikai, mind gazdaság- és kultúrtörténeti szempontból megalapozó és orientáló értékű kutatásait végezte el, foglalta össze magas tudományos színvonalú szintézisekben és alapvető jelentőségű tanulmányaiban.

Ajánlók: *Pach Zsigmond Pál, Ránki György*

## Kristó Gyula

1939-ben született Orosházán. Szűkebb szakterülete a középkori magyar történelem. Jelenleg a szegedi József Attila Tudományegyetem tanszékvezető egyetemi tanára. 1977-ben a Feudális széttagolódás Magyarországon című disszertációjával nyerte el a történettudomány doktora fokozatot. Sokoldalú munkásságának eredményes voltát több kitüntetés jelzi, így 1985-ben megkapta a Munka Érdemrend arany fokozatát.

Az utolsó évtizedben 11 önálló, 4 társszerzővel írott könyve jelent meg, 66 nagyobb tanulmánya látott napvilágot, öt egyetemi jegyzet v. tankönyv társszerkesztője volt, 5 további jegyzet, illetve tankönyv egyedüli, ill. társszerzője, egy nagy tanulmánykötet társszerkesztője, egy helytörténeti monográfia, továbbá nyolc idegen nyelvű kötet szerkesztője. (Ezekon kívül öt rövidebb cikk szerzője.) Jelentős számú idegen nyelvű publikációt is mondhat magáénak. Tudományos munkásságából kiemelkednek a 9–14. századi magyar történelem társadalom-, politika- és kultúrtörténetére vonatkozó kutatásai, jelentősek irodalom- és nyelvtörténeti kutatásai, történeti folklorisztikával és közép-latin filológiával foglalkozó tanulmányai is.

Ajánlók: *Benkő Loránd, Mérei Gyula, Székely György*

## Németh Lajos

1929-ben Budapesten született. Szűkebb szakterülete a 19–20. századi egyetemes és magyar művészettörténet. 1967-ben Csontváry Kosztka Tivadar művészetét elemző disszertációjával szerezte meg a művészettörténettudomány doktora fokozatot. Jelenleg az ELTE Bölcsészettudományi Kara Művészettörténeti Tanszékének tanszékvezető egyetemi tanára. Elméleti-művészettudományi munkásságáért, ill. a modern művészetről írt publikációiért 1982-ben a Svéd Királyi Művészeti Akadémia tiszteleti tagjává választotta. 1983-ban Akadémiai Díjban részesült.

Az utolsó évtizedben 12 könyve jelent meg, ebből 2 idegen nyelven, és több kisebb könyve második kiadásban is. 55 tanulmányt publikált, ebből 12-öt idegen nyelven, részben külföldön is. Egyik szervezője és szerkesztője, részben szerzője is a művészettörténeti szintézis modern kori köteteinek, számos kiadvány szerkesztője, társszerkesztője. Legfontosabb művei: Hollósy Simon és kora művészete (Képzőművészeti Alap Kiadó, Bp., 1956); Képzőművészet a XX. sz. elején (Képzőművészeti Alap Kiadó, Bp., 1959); Csontváry Kosztka Tivadar 1–2. kiadás (Képzőművészeti Alap Kiadó, Bp., 1964, ill.

1971); Csontváry- emlékkönyv (társszerzővel, Corvina Kiadó, Bp., 1976. 296 o.); Kondor Béla (Corvina Kiadó, Bp., 1976. 33 o.); Magyar Művészet 1890—1919 (szerk., bevezető és részfejezetek, Akadémiai Kiadó, Bp., 1981).

Ajánlók: *Klaniczay Tibor, Lukács József, Németh G. Béla, Tőkei Ferenc*

## Niederhauser Emil

1923-ban Pozsonyban született. Szűkebb szakterülete: Kelet-Európa története a 19—20. században. Jelenleg az MTA Történettudományi Intézetének igazgatóhelyettese, tudományos tanácsadó, az ELTE Bölcsészettudományi Karának egyetemi tanára. 1973-ban a kelet-európai nemzeti megújulási mozgalmak tárgyköréből írott disszertációjával nyerte el a történettudomány doktora címet. Magas színvonalú, immár több mint negyedszázados oktatói tevékenységét a Munka Érdemrend ezüst és arany fokozatával ismerték el. Tudományos munkásságának nemzetközi elismertségét jelzi a bolgár Cirill és Metód-rend I—II. fokozata kitüntetés.

Az utolsó évtizedben négy könyve jelent meg magyar nyelven, egy kötetben társszerzőként működött közre és 18 alapvető jelentőségű, nagy tanulmányt publikált. (Ebből idegen nyelven nyolc jelent meg.) Legfontosabb művei: A jobbágyfelszabadítás Kelet-Európában (Akadémiai Kiadó, Bp., 1962. 353 o.); Nemzetek születése Kelet-Európában (Kossuth Könyvkiadó, Bp., 1976. 248 o.); A nemzeti megújulási mozgalmak Kelet-Európában (Akadémiai Kiadó, Bp., 1977. 385 o.); A Habsburgok. Egy európai jelenség. 1—2. kiadás (Gondolat, Bp., 1977—1978.) *The Rise of Nationality in Eastern Europe* (Corvina, 1982). Tudományos munkásságának legfontosabb eredményeit az összehasonlító történetírás módszereinek egyre fejlettebb kidolgozásával és alkalmazásával érte el — főként Kelet-Európa 19-20. századi társadalomtörténetének, valamint politikai és kultúrtörténetének terén. Munkásságának másik nagy sikeres területe historiográfiai és bibliográfiai tevékenysége.

Ajánlók: *Pach Zsigmond Pál, Ránki György*

## Ormos Mária

1930-ban született Debrecenben. Szűkebb szakterülete a legújabb kori egyetemes történet. Jelenleg a Pécsi Janus Pannonius Egyetem rektora, egyetemi tanár. A történettudomány doktora fokozatot 1980-ban szerezte meg Franciaország és a keleti biztonság (1931—1936) tematikáját tárgyaló disszertációjával.

Az utolsó évtizedben 4 monográfiát jelentetett meg, kettőnek társszerzője volt, három szövegkiadvány bevezető tanulmányát v. utószavát írta meg. Nagyobb tanulmányainak, cikkeinek, ill. szintézisekbe írott fejezeteinek száma: 42, ebből 12 jelent meg idegen nyelven. Legfontosabb művei: Franciaország és a keleti biztonság 1931—1936 (Akadémiai Kiadó, Bp., 1969); Merénylet Marseille-ben (1—2. kiadás, Kossuth Kiadó, Bp., 1968, 1984); Háború Etiópia földjén (Kossuth Kiadó, Bp., 1970); A Matteotti-ügy (Kossuth Kiadó, Bp., 1973); Európai fasiszmusok (társszerzővel, Kossuth Kiadó, Bp. 1976); Padovától Trianonig 1918—1920. (Kossuth Kiadó, Bp., 1983—1984. két kiadás). Nemzetközileg is figyelmet keltő tudományos munkásságát széles, egyetemes történeti



látóköri jellemzi, amely nagy szakmai igényességgel és anyagismerettel párosulva teszi lehetővé számára, hogy 20. századi történetünk különböző nagy, gyakran emóciókat is keltő kérdéseit objektív történeti folyamatokba ágyazva tudja ábrázolni.

Ajánlók: *Juhász Gyula, Kosáry Domokos*

## Pölöskei Ferenc

1930-ban Rédén született. Főbb kutatási területe Magyarország új- és legújabb kori története. Jelenleg az ELTE Bölcsészettudományi Karának tanszékvezető egyetemi tanára, a Kar dékánja. 1969-ben a magyar parlamenti ellenzék és a kormányzati politika első világháború előtti viszonyát bemutató disszertációjával nyerte el a történettudomány doktora fokozatot. A Munka Érdemrend arany fokozatának tulajdonosa, s 1986-ban tudományos, tudomány- és oktatáspolitikai valamint oktatói tevékenységét a Magyar Népköztársaság Csillagrendjével ismerték el.

Az utolsó évtizedben három önálló könyve jelent meg (ebből egy angol nyelven), egy könyvnek társszerzője és három tanulmánykötetnek társszerkesztője. Ugyanezen időszakban 27 tanulmányt, cikket publikált, s idegen nyelven 6 nagyobb tanulmányt tett közzé. (Ezen felül mintegy 50-re tehető napilapokban vagy szak- és népszerűsítő folyóiratokban megjelent rövidebb cikkeinek száma.) Legfontosabb művei: Horthy és hatalmi rendszere 1919–1922 (Kossuth Kiadó, Budapest, 1977); Tisza István (Gondolat, Budapest, 1985); Agrárpolitika és agrárátalakulás Magyarországon 1944–1962 (szerk.: Balogh Sándor—Pölöskei Ferenc, Akadémiai Kiadó, Budapest, 1979); A magyar tanya-rendszer múltja (szerk.: Pölöskei Ferenc—Szabad György, Akadémiai Kiadó, Budapest, 1980); A magyarországi polgári államrendszerek (szerk.: Pölöskei Ferenc—Ránki György, Tankönyvkiadó, Budapest, 1981). Tudományos munkásságából kiemelkednek a magyarországi agrárfejlődéssel, a dualizmus és a Horthy-korszak hatalmi rendszerével, államával és Tisza István történelmi személyiségével kapcsolatos kutatási eredményei.

Ajánlók: *Juhász Gyula, Király Tibor, Mérei Gyula, Székely György*

## Varga János

1927-ben Sótönyben született. Főbb kutatási területe Magyarország 16–19. századi társadalom- és politikatörténete. Jelenleg a Magyar Országos Levéltár főigazgatója. 1970-ben a magyarországi feudalizmus kései századainak jobbágyrendszerét feltáró és elemző disszertációjával nyerte el a történelemtudomány doktora fokozatot.

Az utolsó évtizedben három alapvető jelentőségű monográfiája és egy jelentős bevezető tanulmánnyal ellátott forráspublikációja jelent meg magyar nyelven, ezenkívül 20 terjedelmes és a történeti irodalomban alapvető jelentőségű tanulmányt tett közzé. Rövidebb cikkeinek száma 16, idegen nyelven 1 kismonográfiát és 1 tanulmányt publikált. Legfontosabb művei: Jobbágyrendszer a magyarországi feudalizmus kései századaiban 1556–1767 (Akadémiai Kiadó, Bp., 1969); A jobbágy földbirtoklás típusai és problémái 1767–1849 (Akadémiai Kiadó, Bp., 1967); A jobbágyfelszabadítás kivívása 1848 tavaszán (Akadémiai Kiadó, Bp., 1971); Deák és az első magyar polgári büntetőrendszer tervezete (Akadémiai Kiadó, Bp., 1984); Keresztújszabvány a Pesti Hírlap (Akadémiai Kiadó, Bp., 1983); Helyét kereső Magyarország (Akadémiai Kiadó, Bp., 1982) c. monográfiák. Tudományos munkásságából kiemelkednek Magyarország késő feudalizmus kori, 16–19.

századi társadalmi fejlődését, a feudalizmus válságát, majd felszámolásának történetét tárgyaló írásai és ezek új szaktudományos eredményei, az ugyanezen korszakra vonatkozó politika- és eszmetörténeti kutatásai.

Ajánlók: *Ember Győző, Makkai László, Mérei Gyula, Mócsy András, Szabad György*

## Zoltai Dénes

1928-ban született Gyulán. Szűkebb szakterülete: filozófia, filozófiatörténet, esztétika. Jelenleg az MTA Filozófiai Intézetének tudományos igazgatóhelyettese. Doktori fokozatát 1979-ben szerezte *Menschenbild moderner Musik* c. disszertációjával.

Az utolsó évtizedben az ő szerkesztésében és válogatásában három testes szövegkiadás jelent meg, kislexikonok szerkesztésében vett részt, négy önálló könyve jelent meg, s 53 tanulmányt, ill. cikket közölt, amelyből 8 idegen nyelven és 5 külföldön jelent meg. Legfontosabb művei: *Ethos und Affekt* (Akadémiai Kiadó, Bp., 1970. 271, 1977-ben oroszul is); *Az esztétika rövid története* (Kossuth Kiadó, Bp., 1972., 2. kiadás 1979. 343 o.); *Esztétikai kislexikon* 1–3. kiadás, szerk., Kossuth Kiadó, Bp., 1969, 1972, 1979); *Egy írástudó visszatér* (Kossuth Kiadó, Bp., 1985. 252 o.). Tudományos szempontból kiemelkedő, hogy ágazati esztétikában, a zeneesztétika terén alkotott újat a zene specifikumának szisztematikus és eredeti értelmezésével. Ezen túlmenően korunk egyik jelentős hatású filozófiai irányzatának, a frankfurti iskolának első hazai interpretálójá és vitapartnere. Tudományos vizsgálódásának másik két területe egyrészt a romantika esztétikája, másrészt Lukács György felszabadulás utáni munkásságának első korszaka. Mindkét területről értékes publikációk jelzik Zoltai Dénes magas színvonalú eredményeit.

Ajánlók: *Lukács József, Tőkei Ferenc*

## Matematikai és Fizikai Tudományok Osztálya

## Arató Máttyás

1931-ben Eleken született. Főbb kutatási területei: számítástudomány, matematikai statisztika, valószínűségelmélet. Jelenleg a KLTE Matematikai Intézetének egyetemi tanára és a KSH-hoz tartozó SZÁMALK tudományos tanácsadója. 1971-ben „A sztochasztikus folyamatok statisztikája és számítástudományi alkalmazásai” című értekezésével a matematikai tudomány doktora fokozatot nyerte el. Tevékenységét 1973-ban Akadémiai Díjjal, 1975-ben pedig a Munka Érdemrend arany fokozatával ismerték el.

Publikációi az utolsó évtizedben a következők: a Springer kiadásában angol nyelven egy könyve jelent meg, itthon 2 magyar és 2 angol nyelvű jegyzetet publikált. 8 angol nyelvű könyvet szerkesztett. Idegen nyelven 27, magyar nyelven 8 dolgozatot tett közzé.

Legjelentősebb munkája a stacionárius Gauss Markov folyamatok statisztikai vizsgálata. Eredményei a sztochasztikus folyamatok statisztikájával foglalkozó tankönyvekben és kézikönyvekben is szerepelnek. További kiemelkedő eredménye a Kálmán szűrés továbbfejlesztése az additív zajok jelenléte esetén a Radon–Nikodym deriváltak meghatározása és a dinamikus tárkezelés matematikai elméletének továbbfejlesztése.

Ajánlók: *Daróczy Zoltán, Kátai Imre, Rapcsák András, Tandori Károly*

1950-ben született Budapesten. Főbb kutatási területe az algoritmuselmélet és az algebra. Jelenleg az ELTE Matematikai Intézetének docense. 1984-ben matematika-algoritmuselmélet témájú disszertációjával nyerte el a matematikai tudomány doktora fokozatot.

Az utolsó évtizedben 57 dolgozatot idegen nyelven, 2 dolgozatot pedig magyar nyelven publikált. Legfontosabbnak ítélt publikációi és eredményei: Automorphism groups of graphs and edge-contraction (Discrete Mathematics 8 [1974] 13–20). Ebben bebizonyítja, hogy ha véges gráfok egy szubkontrakcióra nézve zárt osztálya minden véges csoportot előállít automorfizmus csoportként, akkor az minden gráfot tartalmaz. — On the order of uniprimitive permutation groups (Annals of Math. 11B [1981] 553–568). E cikkben megold egy olyan problémát, melyre a francia akadémia 100 évvel ezelőtt pályadíjat tűzött ki, de azóta megoldatlan maradt. — Trading group theory for randomness (Proc. 17<sup>th</sup> ACM Symp. on Theory of Computing, Providence RI [1985] 420–429.) c. cikkében bevezeti az interaktív bizonyítási sémák és az Artúr–Merlin játékok fogalmát, és bebizonyítja, hogy az erre alapozott hierarchia a 2. lépcső után „összeomlik”.

Ajánlók: *Erdős Pál, Lovász László, Szemerédi Endre*

## Bor Zsolt

1949-ben született Orosházán. Főbb kutatási területe a kvantumelektronika. Jelenleg a JATE Kísérleti Fizikai Tanszék keretében működő MTA Lumineszcencia és Félvezető Tanszéki Kutatócsoport tudományos tanácsadója. 1985-ben kvantumelektronikai kutatásokkal foglalkozó disszertációjával nyerte el a fizikai tudomány doktora fokozatot.

86 publikációt jelentetett meg 1976 óta, ebből 44 idegen nyelvű külföldi folyóiratokban került közlésre. Ugyanezen időszakban 8 szabadalmát fogadták el. Legfontosabbnak ítélt publikációi: IEEE J. Quantum Electronics QE-16, 517 (1980); Applied Optics 24, 3440 (1985); Applied Physics B54, 145 (1984). A legjelentősebb új eredménye az ún. ön-Q-kapcsolás felfedezése elosztott visszacsatolású festéklézerekben, valamint az ezen az elven működő pikoszekundumos elosztott visszacsatolású festéklézer kidolgozása.

Ajánlók: *Keszthelyi Lajos, Kroó Norbert, Marx György*

## Cser László

1936-ban Sárísápon született. Főbb kutatási területe a kondenzált közegek vizsgálata magfizikai módszerekkel. Az MTA KFKI Szilárdtestfizikai Kutatóintézetének tudományos igazgatóhelyettese. 1983-ban a biológiai rendszerek szerkezetének vizsgálatával foglalkozó értekezésével nyerte el a fizikai tudomány doktora fokozatot.

Egy magyar nyelvű könyve és 70 publikációja jelent meg az utolsó évtizedben, ezek közül 18 külföldi folyóiratokban, továbbá 2 szabadalom fűződik nevéhez. Legfontosabbnak ítélt publikációi: Phys. Stat. Sol. 27, 131 (1967); Proc. of Prookhaven Symp. in Biology N° 27 (1975); Ekszperimentalnüe Metodü Diffrakcü Nejtronov, Atomizdat Moszkva

(1981). Legjelentősebb eredményének tekinthető, hogy kondenzált közegek szerkezeti és dinamikai tulajdonságait vizsgálta Mössbauer és neutron spektroszkópiai módszerekkel és alapvető fontosságú megállapításokat tett azok természetét illetően.

Ajánlók: *Keszthelyi Lajos, Kiss Dezső, Kroó Norbert,  
Zawadowski Alfréd*

## Csiszár Imre

1938-ban Miskolcon született. Főbb kutatási területe az információelmélet. Jelenleg az MTA Matematikai Kutatóintézetének tudományos tanácsadója és osztályvezetője, valamint az ELTE Valószínűségszámítási Tanszékének egyetemi tanára. 1977-ben az információelmélettel foglalkozó értekezésével nyerte el a matematikai tudomány doktora fokozatot.

21 dolgozatot, 1 monográfiát és 2 jegyzetet jelentetett meg 1976 és 1985 között. Legfontosabbnak ítélt tudományos munkája az *Information Theory: Coding Theorems for Discrete Memoryless Systems* (Akadémiai Kiadó és Academic Press, 1981, Körner János-sal). A hazai információelméleti iskola kialakítója. Alapvetően fontos információelméleti és statisztikai eredményeket ért el, és jelentős módszereket dolgozott ki.

Ajánlók: *Csibi Sándor, Hajnal András, Prékopa András, Révész Pál*

## Gécseg Ferenc

1939-ben született Zalaváron. Főbb kutatási területe: automataelmélet és univerzális algebra. Jelenleg a JATE Bolyai Intézet Számítástudományi Tanszékének tanszékvezető egyetemi tanára és vezeti az MTA Automataelméleti Tanszéki Kutatócsoportját is. 1976-ban az „Absztrakt automaták kompozíciói” című disszertációjával nyerte el a matematikai tudomány doktora fokozatot. Tevékenységét 1974-ben a Munka Érdemrend ezüst fokozatával, 1983-ban pedig a Munka Érdemrend arany fokozatával ismerték el.

A következő két könyve jelent meg 1976–1985 között: *Tree Automata* (Akadémiai Kiadó, 1984, Magnus Steinby-vel); *Products of Automata* (Springer-Verlag, 1986.) Ugyanebben az időszakban 27 angol nyelvű cikket publikált. Jelölését az automaták szorzataival kapcsolatban elért, nemzetközileg is kiemelkedőnek minősített eredményei teszik indokolttá. Legfontosabb dolgozatai a következők: 1. *Composition of automata* (*Proceedings of the 2nd Colloquium on Automata*, 1974, Springer Lecture Notes in Computer Science, Vol. 14, 351–363); 2. *On products of abstract automata* (*Acta Sci. Math.*, 38 [1976], 21–43); 3. *Metric equivalence of tree automata* (*Acta Sci. Math.*, 48 [1985], 163–171). 1-ben bevezeti az automaták szorzatának egy, gyakorlati szempontból is fontos hierarchiáját, s ezekre alapvető tételeket bizonyít. 2-ben azt mutatja meg, hogy az automaták általános kompozíciókkal való homomorf és izomorf szimulációi esetén lehet szorítkozni 2 hosszúságú visszacsatolással rendelkező kompozíciókra, rövidebb visszacsatolás viszont nem elegendő. 3-ban igazolja, hogy determinisztikus fatranszformációknak szorzatokkal véges, de nem korlátos mélységben való előállításainál az általános szorzat mindig helyettesíthető visszacsatolás-nélküli szorzattal.

Ajánlók: *Daróczy Zoltán, Kátai Imre, Leindler László, Prékopa András,  
Rapcsák András, Szőkefalvi-Nagy Béla, Tandori Károly*

1909-ben született Zágrábban. Főbb kutatási területei: valószínűségszámítás, matematikai statisztika, mátrixértékű függvények, Toeplitz-mátrixok. A KLTE ny. egyetemi tanára, tudományos tanácsadója. 1962-ben a „Mátrixértékű függvényekkel generált Toeplitz-féle mátrixokról” című disszertációjával nyerte el a matematikai tudomány doktora fokozatot. Tevékenységét 1971-ben a Munka Érdemrend ezüst fokozatával, 1979-ben a Munka Érdemrend arany fokozatával, 1980-ban Állami Díjjal, 1985-ben pedig Bugát Pál-emlékéremmel ismerték el.

1976 és 1985 között 32 idegen és egy magyar nyelvű cikke jelent meg, 7 további dolgozata pedig megjelenés alatt van. Legfontosabbnak ítélt publikációi a következők: Toeplitz matrices in quasi Hilbert spaces (Publ. Math. Debrecen, 14 [1967], 407—413 és 15 [1968], 211—215); On an extension of a theorem of Linnik and Zinger (Advances in Applied Probability, 7 [1975], 786—800); The mixture of the probability functions . . ., Acta Sci. Math., 48 [1985], 173—168).

Ajánlók: *Rapcsák András, Szőkefalvi-Nagy Béla, Tandori Károly*

## Halász Gábor

1941-ben Budapesten született. Kutatásait a matematikai analízis, a számelmélet és a valószínűségszámítás területén végzi. Jelenleg az MTA Matematikai Kutató Intézetének osztályvezetője. 1982-ben az analitikus és valószínűségi számelmélettel és a komplex függvénytannal foglalkozó disszertációjával nyerte el a matematikai tudomány doktora fokozatot. Tevékenységét 1965-ben és 1968-ban a Grünwald Géza-emlékdíj I. és II. fokozatával, 1972-ben Rényi Alfréd-díjjal, 1976-ban Akadémiai Matematikai Díjjal, 1985-ben pedig Szele Tibor-emlékéremmel ismerték el.

Az utolsó évtizedben 11 tudományos cikket írt. Legjelentősebb publikációi: Über die Mittelwerte multiplikativer zahlentheoretischer Funktionen (Acta Math. Hung. 19 3—4 [1968], 365—403); On the distribution of roots of Riemann zeta and allied functions, I., Number Theory, 1 [1969], 121—137, Turán Pállal közösen). Legkiemelkedőbb eredményei: alapvető fontosságú analitikus módszer kidolgozása általános multiplikatív számelméleti függvények vizsgálatára és a módszer, ill. annak egyes elemeinek alkalmazása a számelmélet, komplex függvénytan, valószínűségszámítás más területein.

Ajánlók: *Császár Ákos, Erdős Pál, Fejes Tóth László, Hajnal András, Lovász László, T. Sós Vera, Szemerédi Endre*

## Jánossy András

1944-ben született Manchesterben. Főbb kutatási területe a kísérleti szilárdtestfizika és a polimerek fizikája. Jelenleg a KFKI Szilárdtestfizikai Kutatóintézetének osztályvezetője. 1983-ban a szilárdtest-kutatásokkal foglalkozó disszertációjával nyerte el a fizikai tudomány doktori fokozatát.

Idegen nyelvű dolgozatainak száma 1976 és 1985 között 51. Legfontosabb publikációi: (P. Monoddal) Egyetlen elektron spin hullámai paraméteres fémekben (Phys. Rev. Lett.

37, 10612 [1976]); (Pekker Sándorral) Poliacetilénben az adalékolás kémiája és az adalékok eloszlása („Handbook on Conducting Polymers”, Marcel Dekker N. Y. p. 45—79, [1986]).

Ajánlók: *Keszthelyi Lajos, Kroó Norbert, Zawadowski Alfréd*

## Juhász István

1942-ben született Budapesten. Főbb kutatási területe az általános topológia és a halmazelmélet. Az MTA Matematikai Kutató Intézetének tudományos tanácsadója és osztályvezetője, valamint az ELTE Matematikai Intézetének címzetes egyetemi tanára. A matematikai tudomány doktora fokozatot 1977-ben a halmazelméleti topológiával foglalkozó értekezésével nyerte el. Tevékenységét a Grünwald Géza-emlékdíjjal és az Akadémiai Matematikai Díjjal ismerték el.

Az utolsó évtizedben 40 dolgozatot és 1 monográfiát írt. Legfontosabbnak ítélt publikációi: Cardinal functions — ten years later (Math. Centre Tract 123, 1980., Amsterdam); (S. Shelah-al) How Large Can a HS or HL Space Be? (Israel J. Math., 53, [1986], 355—364). A modern halmazelméleti topológia egyik megteremtője. Az utóbbi években kiemelkedőek az öröklődően szeparábilis és öröklődően Lindelöf terek számosságára vonatkozó vizsgálatai.

Ajánlók: *Császár Ákos, Hajnal András, Szemerédi Endre*

## Ketskemény István

1927-ben Dombegyházán született. Legjelentősebb kutatási területei: molekulafizika, lumineszcencia és lézerfizika. Jelenleg a JATE Kísérleti Fizikai Tanszékének és az MTA Lumineszcencia és Félvezető Tanszéki Kutatócsoportjának a vezetője, egyetemi tanár. 1964-ben „Az oldatok lumineszcenciájának fizikai alapjai” című értekezésével nyerte el a fizikai tudomány doktora fokozatot. Tevékenységét 1959-ben az Eötvös Loránd Fizikai Társulat Schmid Rezső-díjával, 1956-ban az Akadémiai Díj I. fokozatával, 1967-ben a Munka Érdemrend ezüst fokozatával, 1978-ban a Munka Érdemrend arany fokozatával ismerték el.

1976 és 1985 között 9 magyar nyelvű és 19 idegen nyelvű publikációt közölt, egy szabadalom részese. Legfontosabb publikációi: Budó Á., Ketskemény I.: J. Chem. Phys., 25, 595—596, 1956; Budó Á., Ketskemény I.: Acta Phys. Hung., 7, 207—224, 1957; Ketskemény I., Dombi J., Horvai R.: Ann. Physik, 7, 342—352, 1961; Ketskemény I., Kusba J.: Acta Phys. et Chem., Szeged, 23, 375—383, 1977. A lumineszcencia kutatások területén alapvető — nemzetközileg is elismert és hivatkozott — eredményeket ért el. Iskola-teremtő tevékenysége — különösen a tudományos utánpótlás szempontjából — kiemelkedő jelentőségű. Az általa vezetett kutatócsoportban az utóbbi években elsősorban a lézerkutatások területén születtek nemzetközi szintű eredmények.

Ajánlók: *Kónya Albert, Kovács István, Marx György, Nagy Károly*

1934-ben született Nagykanizsán. Szakterülete az alacsony hőmérsékletek fizikája és a termodinamika. Jelenleg az ELTE Alacsony Hőmérséklet Fizikai Tanszéke tanszékvezető egyetemi tanára. 1975-ben az alacsony hőmérséklet fizikájával foglalkozó értekezésével nyerte el a fizikai tudomány doktora fokozatot. Tevékenységét Munka Érdemrenddel ismerték el.

1976 és 1985 között: 52 idegen nyelvű, 16 magyar nyelvű tudományos dolgozatot és 24 ipari tanulmányt publikált. Legfontosabb eredményei: meghatározta a kis kritikus paraméterű szupravezetők mágneses tulajdonságait (Journ. Low Temp. Phys. 39. 235. 1980., ZsETF 66. 1241. 1974. Phys. Lett. A88. 205. 1982., Phys. Scripta 34. 487. 1986); felismert egy új típusú fázisátalakulást (Phys. Lett. A47. 139. 1974); kidolgozta a szupravezetők irreverzibilis termodinamikáját (Journ. Low Temp. Phys. 14. 427. 1974., 47. 105. 1982); kriogén mérőrendszereket és szupravezető mágneseket fejlesztett ki (Cryogenics, 14. 559. 1974., 17. 565. 1977., IEEE Trans. Magn. 17. 1999. 1981).

Magyarországon meghonosította az alacsony hőmérséklet fizikai jelenségek komplex kutatását. A magyar alacsony hőmérséklet fizikai iskola megteremtője. Bevezette az alacsony hőmérséklet fizika és a modern irreverzibilis termodinamika egyetemi oktatását.

Ajánlók: *Kónya Albert, Kovács István, Marx György, Nagy Károly, Szépfalusi Péter*

## Koltay Ede

1930-ban született Tokajban. Főbb kutatási területei: kísérleti atommagfizika, gyorsítófizika, mikroanalitika gyorsított részecskékkal. Jelenleg az MTA Atommagkutató Intézetének tudományos igazgatóhelyettese és a KLTE címzetes egyetemi tanára. 1973-ban a gyorsítófizikai kutatásokkal foglalkozó disszertációjával nyerte el a fizikai tudomány doktora fokozatot. Tevékenységét 1978-ban a Munka Érdemrend ezüst fokozatával ismerték el.

Az utóbbi évtizedben 84 idegen nyelvű és 22 magyar nyelvű dolgozatot jelentetett meg. 1 szabadalma született. Legfontosabb három publikációja: Investigations of nuclear levels with low energy  $^4\text{He}$  beams (Notas de fisica 9 [1986] 167); Optical behaviour of acceleration tubes studied in bremsstrahlung measurements (Nucl. Instr. Meth. 212 [1983] 81); Determination of trace and bulk elements in plasma and erythrocytes of pregnant women by PIXE method [Intnat. Journal of Gynaecology and Obstetrics 24 [1986] 191, 201).

Ajánlók: *Berényi Dénes, Csikai Gyula, Gáspár Rezső, Kiss Dezső, Kroó Norbert, Lovas István, Szalay Sándor*

## Pócsik György

1933-ban Kisvárdán született. Kutatási területe az elemi részek elmélete és a kvantumtérelmélet. Az ELTE Elméleti Fizikai Tanszékének egyetemi tanára. 1967-ben az elemi részek elméletével foglalkozó értekezésével nyerte el a fizikai tudomány doktora fokozatot. Tevékenységét 1964-ben Schmidt Rezső-díjjal, 1985-ben Eötvös-emlékéremmel ismerték el. A Trieszti Elméleti Fizikai Központ levelező tagja.

Az utóbbi évtizedben egy könyvet, 3 könyvrészletet és 3 egyetemi jegyzetet írt, 34 idegen nyelvű és 4 magyar dolgozata jelent meg. Legfontosabbnak ítélt eredményei: áramalgebraiban megmutatta a gradiens-tagok jelenlétét (Nuovo Cimento 43A, 541, 1966); feltérképezte a sejnleges gyenge áramok  $e^+ e^-$ -szétsugárzásra vonatkozó hatásait (Annals of Physics (New York) 105, 259, 1977); elektro-gyenge kölcsönhatásban alapvető Higgs-bozon tulajdonságait fedezte fel (Zeitsch. f. Phys. C10, 367, 1981); kidolgozta az erős csatolási állandó pontos meghatározására alkalmas háromszoros hadronikus energia korrelációt  $e^+e^-$  szétsugárzásban (Phys. Rev. D31, 1025, 1985). Javaslati a LEP és SSC gyorsítók tudományos terveiben szerepelnek.

Ajánlók: *Marx György, Nagy Károly, Szépfalussy Péter,  
Zawadowski Alfréd*

## Schipp Ferenc

1939-ben született Sombereken. A matematikai analízis és a valószínűségelmélet területén végez kutatásokat. Jelenleg az ELTE Numerikus Analízis Tanszékének tanszékvezető egyetemi tanára. 1976-ban a „Szorzatrendszer szerinti sorfejtések konvergenciája” című értekezésével nyerte el a matematikai tudomány doktora fokozatot.

A Walsh-sorokról szóló monográfiája kiadás előtt áll. Az 1976–1985 között publikált idegen nyelvű publikációinak száma több mint 30. Nemzetközileg is kiemelkedő kutatási eredményeiért javasolták jelölését, amelyet elsősorban a Walsh-sorok, valamint a martingál-elmélet terén ért el. Legnagyobb hatást kiváltó cikkei: 1. Über einen Ableitungsbegriff von P. L. Butzer und H. J. Wagner (Mathematica Balkanica 4, 1974, 541–546); 2. On the rearrangement of series with respect to the Walsh system (Mat. Zametki 18, 1975, 193–201., oroszul); 3. On term by term dyadic differentiability of Walsh series (Analysis Math. 2, 1976, 149–154). E dolgozataiban bebizonyította több klasszikus valós függvénytan, ill. sorelméleti tétel diadikus (1., 3.), ill. Walsh (2.) megfelelőjét, amelyeket a diadikus analízis alaptételeiként is emlegetnek a szakirodalomban.

Ajánlók: *Kátai Imre, Leindler László, Tandori Károly*

## Sólyom Jenő

1940-ben született Kolozsváron. Főbb kutatási területei: elméleti szilárdtestfizika és statisztikus fizika. Jelenleg a KFKI Szilárdtestfizikai Kutató Intézetének tudományos tanácsadója és az ELTE címzetes egyetemi tanára. 1978-ban az elméleti szilárdtestfizikai kutatásaival foglalkozó értekezésével nyerte el a fizikai tudomány doktora fokozatot. Tevékenységét 1972-ben Aranygyűrűs doktori címmel és 1980-ban Állami Díjjal ismerték el.

Az utolsó évtizedben írt dolgozatainak száma 36. Legfontosabb eredménye a renormálási csoport-módszer alkalmazása az egydimenziós fémes rendszerek fázisátalakulásainak problémájára: I. rész (Menyhárd Nórával) és II. rész (Journ. of Low Temperature Physics 12, 529 és 547 [1973]).

Ajánlók: *Kiss Dezső, Kroó Norbert, Nagy Károly, Szépfalussy Péter,  
Zawadowski Alfréd*



1941-ben született Budapesten. Főbb kutatási területei a matematikai statisztikus fizika, a dinamikai rendszerek és a sztochasztikus folyamatok. Az MTA Matematikai Kutatóintézetének osztályvezetője. 1980-ban a „Véletlen ponteloszlások és alkalmazásai a megbízhatóságelméletben és a statisztikus fizikában” című disszertációjával nyerte el a matematikai tudomány doktori fokozatát. Tevékenységét 1984-ben Akadémiai Díjjal ismerték el.

Az utóbbi évtizedben idegen nyelven 2 konferenciakötetet (North Holland és Birkhauser) és 20 tudományos cikket, magyar nyelven 3 tudományos cikket jelentetett meg. Legfontosabb publikációi és eredményei: A problem of two lifts (Annals of Probability 5, 1977, 550—559). Ebben azóta is a legjobb eredményeket adó módszert talált többszörös megbízhatósági rendszerek aszimptotikus vizsgálatára. — The problem of recurrence for Lorentz processes (Comm. in Mathematical Physics. 98, 1985, 539—552, with A. Krámlí). Ebben mély, technikailag igen nehéz ergodelméleti módszerek statisztikus fizikai alkalmazásában kutatásai nemzetközileg vezető helyen állnak.

Ajánlók: Császár Ákos, Révész Pál, Szépfalusi Péter

## Szenthe János

1933-ban született Budapesten. Szakterülete a differenciálgeometria és a topológia. Jelenleg a BME Geometriai Tanszékén egyetemi tanár. 1978-ban differenciálgeometriai kutatásokkal foglalkozó értekezésével nyerte el a matematikai tudomány doktora fokozatot.

1976 és 1985 között 13 idegen és 2 magyar nyelvű dolgozatot publikált. Legfontosabb publikációi a következők: Über lokalisometrische Abbildungen von  $G$ -Räumen auf sich (Annali di Matematica Pura ed Applicata, 55 [1961], 37—46); On the topological characterization of transitive Lie-group actions (Acta Sci. Math. 36 [1974], 323—344); A reduction in case of some compact Hamiltonian actions (Acta Sci. Math. 49 [1985], 107—117).

Ajánlók: Császár Ákos, Rapcsák András, Szőkefalvi-Nagy Béla,  
Tandori Károly

## Zimányi József

1931-ben Budapesten született. Az atommagfizika területén végez kutatásokat. Jelenleg a KFKI Részecske- és Magfizikai Kutatóintézetének tudományos tanácsadója és az ELTE címzetes egyetemi tanára. 1972-ben az „Atommag reakciók elmélete” c. értekezésével a fizikai tudomány doktora fokozatot nyerte el. Tevékenységét 1969-ben Bródi Imre-díjjal, 1981-ben pedig Akadémiai Díjjal ismerték el.

Az utolsó évtizedben 21 angol nyelvű folyóiratcikket, 12 egyéb angol nyelvű és 2 magyar nyelvű közleményt jelentetett meg. Legjelentősebb eredményei: szögkorrelációk mérése és elméletük továbbfejlesztése; magreakciók leírásának továbbfejlesztése (direkt magreakciók, izobár analóg állapotok, óriás rezonanciák); relativisztikus nehézion reakciók analízise (a tűzgömb hidrodinamikája, nehézion reakciók hadronkémiája és

**kvarkkémiája).** Számos fizikai jelenséget jósolt meg elméleti úton (gyenge bomlást és magreakciót követő  $\gamma$ -sugárzás cirkuláris polarizációja; pionok Bose kondenzációja; K-mezon többlet mint a kvark fázis szignatúrája).

Ajánlók: *Csikai Gyula, Keszthelyi Lajos, Kiss Dezső, Lovas István,  
Nagy Károly, Szépfalussy Péter*

### Agrártudományok Osztálya

**Bócsa Iván**

1925-ben született Aradon. Főbb kutatási területe a szántóföldi növények nemesítése. Jelenleg a Gödöllői Agrártudományi Egyetem Kompolti Kutatóintézetének tudományos igazgatóhelyettese, az egyetem címzetes egyetemi tanára. A mezőgazdasági tudomány doktora fokozatot 1974-ben nyerte el „Különleges célkitűzések megvalósítása a kender nemesítésében” című disszertációjával. 1973-ban elnyerte a Fleischmann Rudolf-emlékplakettet, 1977-ben pedig Akadémiai Díjjal tüntették ki.

Nyolcvan tudományos dolgozata jelent meg, köztük 27 idegen nyelven. Társszerzőként tíz kézi-, illetőleg szakkönyv megírásában működött közre. Legfontosabb eredménye két gazdasági növény ivari viszonyainak öröklés-kutatása és virágzásbiológiájának tisztázása, valamint új kender- és lucernafajták előállítása, amelyek révén hazai és nemzetközi elismerést szerzett. Összesen tíz államilag elismert fajtát nemesített, és kettőt honosított. Elsőként állított elő klorofill-deficiens mutánsból sárgaszárú kender, amely egyben az első szabadalmazott növényfajta volt Magyarországon.

Ajánlók: *Barabás Zoltán, Király Zoltán, Klement Zoltán*

**Czakó József**

1923-ban született Mezőberényben. Kutatási szakterülete a mezőgazdasági állatok tenyésztése, etológia. Jelenleg a Gödöllői Agrártudományi Egyetem tanszékvezető egyetemi tanára, egyben tudományos rektorhelyettese. Munkásságából 20 évet fordított a borjúnevelés elméleti és gyakorlati kérdéseinek tisztázására, doktori értekezését is e témakörben védte meg 1975-ben. 1982-ben az MTA iskolateremtő alkalmazott etológiai kutatásaiért Akadémiai Díjban részesítette.

A tenyészték-beválogatási módszereinek továbbfejlesztése és a hazai szarvasmarhafajta nemesítés gyakorlatba való átültetése tudományos tevékenységének egyik jelentős részét alkotta. A szarvasmarha tartástechnológia kérdéseinek vizsgálata során tért rá a viselkedéskutatásra mint az állattartás műszaki és biológiai egységét elősegítő alapotudományág művelésére. Ma e kutatási terület egyik nemzetközileg elismert szaktekintélye. Kutatásairól 17 könyv jelent meg, valamint 159 tanulmány, közülük 34 idegen nyelven.

Ajánlók: *Cselőtei László, Horn Péter*

1934-ben Debrecenben született. Szűkebb szakterülete az alkalmazott állatgenetika és a szarvasmarha-tenyésztés. Jelenleg a Gödöllői Agrártudományi Egyetem Állattenyésztési Tanszékén tanszékvezető egyetemi tanár. 1984-ben A szelekció hatékonyságának növelése új tejelő szarvasmarhatípusok kialakításában című disszertációjával a mezőgazdasági tudomány doktora fokozatot szerzett. 1979-ben Wellmann Oszkár-emlékérmnet, 1980-ban pedig Újhelyi Imre-emlékérmnet kapott. Tudományos kutatásaiért 1976-ban Akadémiai Díjban részesült

Tíz szakkönyv szerzője, illetve társszerzője vagy szerkesztője, ezek közül kettő külföldön is megjelent. Tudományos publikációinak száma 130, melyek közül 41 külföldön jelent meg. Alkalmazott genetikai kutatásaival alapvető szempontokat, elvi és módszertani irányelveket dolgozott ki a szarvasmarha szelekciós nemesítésének korszerűsítéséhez, különös tekintettel a tej- és húsirányú specializációra. Ebben a témakörben számos előadást tartott mind a szocialista, mind pedig a kapitalista országok (NSZK, USA stb.) szakemberei számára. Társnemesítője a tejelő magyar barna, a tejelő magyar tarka és a hungarofriz marhafajtáknak.

Ajánlók: *Cselőtei László, Horn Artur*

## Dudits Dénes

1943-ban született Mosonmagyaróváron. Főbb kutatási szakterülete a növényi molekuláris- és sejtgenetika biotechnológia. Jelenleg az MTA Szegedi Biológiai Központjának tudományos főmunkatársa, a Gödöllői Agrártudományi Egyetem címzetes egyetemi tanára. A biológiai tudomány doktora fokozatot 1984-ben nyerte el Szomatikus hibridizáció növényi protoplasztok fúziójával című disszertációjával. 1982 és 83-ban a Harvard Egyetem vendégprofesszoraként Bostonban dolgozott.

44 tudományos közleménye jelent meg. Nemzetközileg elismert eredményeket ért el a növényi szövettenyésztés és a protoplasztfúzió tudományos kidolgozása és mezőgazdasági alkalmazása területén. Legnagyobb érdeme a rendszertanilag távol eső fajok szomatikus hibridizálásának kidolgozása, illetve a növényi génátvitel megoldása, különböző biotechnológiai eljárásokkal.

Ajánlók: *Király Zoltán, Klement Zoltán*

## Gál János

1928-ban Honton született. Főbb kutatási területe az erdészeti melioráció. Jelenleg a soproni Erdészeti és Faipari Egyetem tanszékvezető egyetemi tanára, egyben rektora. A mezőgazdasági (erdészet) tudomány doktora fokozatot 1965-ben nyerte el A mezővédő erdősávok hatásának komplex vizsgálata című disszertációjával. Tudományos tevékenységéért 1980-ban Eötvös Loránd-díjat kapott.

Kutatási eredményeiről eddig 44 könyv, könyvrészlet és tanulmány jelent meg.

Tudományos munkásságából kiemelkedik az erdészeti melioráció módszereinek (új hazai védőfásítási rendszerek; jól gépesíthető erdősítési és fásítási technológiák; hullámtéri véderdők telepítési és nevelési irányelvei, valamint szennyvizek és szennyvíziszapok faültetvényeken történő elhelyezése és hasznosítása) fejlesztésében kifejtett, hazánkban

és külföldön is elismert tudományos kutatói tevékenysége. Sokat tett az új eredmények bevezetéséért, továbbá igen jelentős tudományszervezői, tudományos-közéleti és az agrárfelsőoktatás fejlesztései érdekében folytatott tevékenysége is.

Ajánlók: *Keresztesi Béla, Magyar János, Stefanovits Pál*

## Györffy Béla

1928-ban Kemenesmagasin született. Főbb kutatási szakterülete a szántóföldi növénytermesztés. Jelenleg az MTA martonvásári Mezőgazdasági Kutatóintézetének igazgatója. A kukorica termésére ható növénytermesztési tényezők című értekezésével 1986-ban megszerezte a mezőgazdasági tudomány doktora fokozatot. A Gödöllői Agrártudományi Egyetem címzetes egyetemi tanára. Kutatómunkája elismeréseként 1962-ben Akadémiai Díjban részesült, 1981-ben pedig Cserháti-díjat kapott. Egy évig az Iowai Állami Egyetemen (USA) vendégprofesszorként dolgozott.

Kutatási eredményeiről a kukorica termesztéséről írott kézikönyvben és több más könyv társszerzőjeként számolt be. 80 magyar és idegen nyelvű tudományos közleménye jelent meg. Elsőként készítette el (1974) a kukorica termesztésének energiamérlegét hazánkban. Kezdeményezője volt a genotípus és a technológia kölcsönhatásai feltárásának. Munkatársaival elsőként dolgozta ki az Atrazinra alapozva a kapálás nélküli kukoricatermesztést (1958). Munkatársaival közös szabadalmi alapján készül a hazai kukorica gyomirtószeres több mint 50 %-a. Tudományos munkásságából kiemelkedik továbbá a herbicid antidotumok kutatásának kezdeményezése.

Ajánlók: *Horn Péter, Király Zoltán*

## Lomniczi Béla

1939-ben született Kisbőren. Kutatási szakterülete az állatorvosi virológia. Jelenleg az MTA Állatorvostudományi Kutatóintézetének tudományos tanácsadója. 1984-ben „A fertőző bronchitis-vírus a coronavírusok modelljének jellemzése” című értekezésével állatorvostudomány doktora fokozatot szerzett. Kutatási eredményeiért 1968-ban és 1985-ben Akadémiai Díjban részesült.

A „Vírusok” című könyve mellett 50 eredeti tudományos közleményt, 12 összefoglaló és 6 ismeretterjesztő cikket publikált. 15 idegen nyelvű közleménye jelent meg. Pályafutása során az állatorvosi virológia és járványtan számos területén dolgozott: kezdetben főként a baromfi légzőszervi betegségeivel, majd a vírusindukálta interferontermelés mechanizmusával foglalkozott. Később a vírusok molekuláris szerkezetét tanulmányozta; ennek során elsőként közölte, hogy a coronavírusok genomja a leghosszabb vezérlő RNS. Ugyancsak elsőként írta le az Aujeszky-féle (herpesz)vírusok DNS-ének virulencia-lokuszeit, szakaszkiezéseit és a genom irányváltozását. A vírusgenomon kimutatott markereket elsőként használta fel a vírustörzsek járványtani nyomozásában. A virológiai alap kutatásban nemzetközileg is kiemelkedő eredményei mellett hatékonyan dolgozik a vírusdiagnosztika és oltóanyagtermelés gyakorlati kérdéseinek a megoldásában.

Ajánlók: *Klement Zoltán, Kovács Ferenc, Mészáros János,  
Szent-Iványi Tamás*

1925-ben Törökszentmiklóson született. Főbb kutatási területe a vízgazdálkodás, melioráció. Jelenleg a Gödöllői Agrártudományi Egyetem Vízgazdálkodási és Meliorációs Tanszéken tanszékvezető egyetemi tanár. A mezőgazdasági tudomány doktora fokozatot az öntözött növényállományok vízigénye című értekezésével 1970-ben nyerte el. 1980-ban a Nemzetközi Öntözési és Vízrendezési Szövetség alelnökévé választották. Tudományos tevékenységéről 6 szakkönyve, 60 magyar nyelvű és 31 idegen nyelvű tudományos dolgozata jelent meg.

Vezetésével indult meg a hazai öntözéses vízgazdálkodási szakmérnökképzés. Nagy gyakorlati és elméleti jelentőségű az a terminológia, elvi és számítási módszer, amelyet az agroökológiai potenciál és az agrohidropotenciál kutatásokban irányításával elértek. Tudományos munkásságából kiemelkedik a táblán végbemenő vízbevételi-vízátalakulási (transzformatív), vízmozgási (transzponális) és vízkiadási folyamatok kölcsönhatásának vizsgálata, továbbá a tábla mint a mezőgazdasági termelés művi területi egysége és a vízgyűjtő mint természetes területi egység közötti tér- és időbeli kapcsolatok alapjainak feltárása.

Ajánlók: *Cselőtei László, Dimény Imre, Stefanovits Pál*

## Szániel Imre

1927-ben született Bátaszéken. Kutatásai során a növénytermesztés, a termesztésre épülő ágazatökonómia, a mezőgazdasági termelés területi elhelyezésének kérdéseivel foglalkozik. Jelenleg a Szegedi Gabonatermesztési Kutatóintézet igazgatója. A búza- és kukoricatermelés és a kukoricatermesztés minőségi-területi kérdései című értekezésével 1981-ben megszerezte a mezőgazdasági tudomány doktora fokozatot.

Kutatási eredményeiről számos könyv, könyvrészlet és tanulmány jelent meg, tudományos dolgozatainak száma 90. Tudományos munkásságából kiemelkedik a mezőgazdasági termesztésre épülő ágazatökonómiai kutatás terén, az elért új eredmények bevezetésében, továbbá a tudományszervezésben kifejtett tevékenysége. Jelentős tudományos közéleti és az agrárkutatás-fejlesztésében végzett munkája. Fontos eredményeket ért el a főbb gabonafajok és azok fajtáival kapcsolatos területi és fajtaspecifikus agrotechnikához kötődő minőségi termesztés kialakításában, továbbá a jövedelmezőség-gazdaságosság kérdéseinek tisztázásában.

Ajánlók: *Somos András, Tamássy István*

## Orvosi Tudományok Osztálya

## Bánóczy Jolán

1929-ben született Budapesten. Főbb kutatási területét a szájnyalvákahártya betegségek, parodontológia, konzerváló fogászat, valamint a caries-prevenció képezik. 1953 óta dolgozik oktatóként a Budapesti Orvostudományi Egyetemen, 1974-től a Konzerváló Fogászati Klinika tanszékvezető egyetemi tanára. Doktori fokozatát „A leukoplakia klinikopathológiai jelentősége” című értekezése alapján szerezte meg, 1977-ben. Tudományos

tevékenységét Semmelweis-díjjal, Árkövy- emlékéremmel, Markusovszky-díjjal ismerték el, Nizza város arany-, illetve bronzérmének, valamint a Turku Egyetem emlékérmének birtokosa.

Az elmúlt évtizedben monográfiája jelent meg angol valamint japán nyelven, hét könyvrészlet írója, s 99 tudományos dolgozatot publikált, melyekből 61 idegen nyelvű. A száj-praecancerosisek klinikopatológiai vizsgálata során nyert tapasztalatait „Oral Leukoplakia” című monográfiájában foglalta össze, mely angolul (Akadémiai Kiadó, Budapest, Martinus Nijhoff, The Hague—Boston—London, 1982), ill. japánul (Ishiyaku Publishers, Tokió, 1986) is megjelent. Intenzív kutatásokat folytat a Magyarországon népbetegségként ismert fogszuvasodás megelőzésére, jelentős gyakorlati eredményei vannak az egyes módszerek hazai adaptálásában. E munka egy része finn kollaborációval, a WHO támogatásával folyik.

Ajánlók: *Antoni Ferenc, Gegesi Kiss Pál*

## Börzsönyi Mátyás

1937-ben Galsán született. Fő kutatási területe a kísérletes onkológia és a környezetben fellelhető potenciális daganatkeltő anyagok hatásának vizsgálata. Az Országos Közegészségügyi Intézet főigazgató-helyettese. A nitroso-vegyületek carcinogenetikus jelentőségéről írt értekezésével 1982-ben nyerte el az orvostudomány doktora címet.

Az elmúlt tíz esztendőben mintegy 50 közleménye jelent meg, ebből 20 fölötti az idegen nyelven közzétettek száma. Több könyvfejezetet írt az IARC carcinogenezissel foglalkozó kiadványaiba, melyek közül kettőnek a szerkesztésében is részt vett. Tudományos munkásságának kiemelkedő értéke az a megállapítás, hogy a környezetünkben szereplő műanyagokból, peszticidekből és gyógyszerekből *in vitro* és *in vivo* nitrosatio révén carcinogenek keletkezhetnek.

Ajánlók: *Környey István, Romhányi György*

## Frang Dezső

1932-ben született Répceszemerén. Kutatási területe a nephrolithiasis etiopathogeneze és terápiás lehetőségei, valamint az urológiai onkológia műtéti és konzervatív gyógykezelés kérdései. A Semmelweis Orvostudományi Egyetem Urológiai Klinikájának tanácskezelő egyetemi tanára. „A vesék korallkövei és műtéti megoldásuk módjai” c. doktori értekezését 1980-ban védte meg. Gyógyító munkásságát 1982-ben Kiváló Orvos kitüntetéssel jutalmazták. Három külföldi tudományos társaság tiszteletbeli tagja.

1976 óta két könyvet írt, háromat szerkesztett, további háromban könyvrészletet írt. Idegen nyelven — ugyancsak az utóbbi tíz esztendőben — 48 tanulmányt tett közzé. Ezen közlemények nagy része magyar nyelven is megjelent. Legfontosabb művei: „A férfi nemi szervek daganatos megbetegedései” (Medicina Könyvkiadó, Budapest, 1984); „Parenchyma-saving Marginopolar Wedge Resection” (Intern. Urol. Nephrol. 14, 121, 1982); „Urethral Replacement with Autologous Venous Graft: an Experimental Study in the Dog” (Urol. Research 10, 145, 1982. Frang D., Furka I., Köves S.). Az utóbbi kettőben az általa kidolgozott műtéti eljárásról számol be.

Ajánlók: *Babics Antal, Radnót Magda, Romhányi György, Stark Ervin*

1922-ben született Bonyhádon. Kutatási területe a szülészeti és nőgyógyászati endokrinológia. Jelenleg az Orvostovábbképző Egyetem klinika igazgató egyetemi tanára, tudományos rektorhelyettes. A Magyar Nőorvos Társaság elnöke, a szaklap főszerkesztője, a perinatológia KGST témavezetője, az ETT elnökségének tagja. A Munka Érdemrend arany fokozatának birtokosa (1981). Doktori értekezését 1975-ben a lepényi működés hormonális diagnosztikájából írta.

1976 óta 150 publikációja jelent meg, egy könyvet (magyar) és könyvrészletet (angol) írt, önálló sorozata a „Recent Progress in Perinatal Medicine”. Legfontosabb munkái: a szülészeti eseményekkel összefüggő agyfüggelékmirigy elégtelenség vizsgálata (Zbl. Gynak. 86: 662, 1964), összefoglaló a choriális tumorokról (McMillan Publ. Co. N. Y., 1984) és „A szüléset és nőgyógyászat időszerű kérdései” c. könyv (szerk., Medicina, sajtó alatt). Munkája átfogja a korszerű terhességi endokrinológiát és interdiszciplináris vetületeit, mint a magzat méhen belüli fejlődése, a lepényi keringés vizsgálata, terhességi véralvadási kérdések, szülészeti fájdalomcsillapítás, perinatológia. A szakma klinikumát és elméleti kérdéseit magas szinten összefogó, iskolateremtő egyetemi tanár.

Ajánlók: *Jobst Kázmér, Tariska István*

## Hársing László

1920-ban Budapesten született. Fő kutatási területe a veseműködés, só- és vízháztartás. A Semmelweis OTE egyetemi tanára, a Kórélettani Intézet igazgatója. 1969-ben az intrarenális keringéssel foglalkozó disszertációjával elnyerte az orvostudomány doktora fokozatot. Többek között Érdemes Orvos kitüntetésben részesült.

Az utolsó évtizedben egy tankönyve jelent meg magyar nyelven, egy tankönyvben szerkesztőként és társszerzőként működött közre, 41 közleményt publikált, ebből 34-et idegen nyelven. Tudományos munkásságából nemzetközi szinten is kiemelkednek a glomerulotubuláris feedback mechanizmusra (Acta Physiol. Hung., 12, 341, 351, 363, 1957), a hipothermia kísérletes veseelégtelenséget kivédő hatására (Lancet, 270, 581, 1956; Acta Physiol. Hung. 10, 429, 1956), a vese velőáramlás meghatározására és szabályozására (Pflügers Arch. 285, 302, 1965; 288, 318, 1966; 308, 47, 1969; Am. J. Physiol. 213, 935, 1967), valamint a kompenzatorikus vese hipertrofia mechanizmusára (Experientia, 34, 219, 1978; 37, 24, 1981; Biochem. Biophys. Res. Comm. 87, 323, 1979; Kidney Internat. 22, 398, 1982) irányuló kutatásai.

Ajánlók: *Antoni Ferenc, Babics Antal, Bálint Péter, Gegesi Kiss Pál*

## Ihász Mihály

1931-ben Vaszaron született. Főbb kutatási területe a gyomor funkcionális sebészete és a vékonybél pathofiziológia. A Semmelweis OTE Sebészeti Tanszékének tanszékvezető egyetemi tanára. Doktori értekezését 1976-ban „A vagotomia szerepe a pepticus fekélyek sebészeti kezelésében” c. értekezésével nyerte el. 1981-ben Madzsar-díj, 1982-ben Kiváló

Orvos kitüntetésben részesült. Tagja a SZUOTA Visnyevszkij Sebészeti Intézet Tudományos Tanácsának, az ICS, valamint a CICA társaságnak.

Az utolsó évtizedben egy könyve, egy könyvrészlete és 45 tudományos közleménye jelent meg, közülük 12 idegen nyelven. Legfontosabb műve akadémiai nívódíjat nyert „Vagotomia” c. könyve (Akadémiai Kiadó, 1980) és „A daganatok sebészete” (könyvrészlet, Medicina Könyvkiadó, 1986).

Tudományos munkásságából kiemelkednek a gyomor és a vékonybél nagy jelentőségű élettani és kóreltani kutatásai, amelyet a gyakorlatban — nemzetközi vonatkozásban is — elismernek és sikeresen alkalmaznak.

Ajánlók: *Antoni Ferenc, Babics Antal, Gegesi Kiss Pál, Lapis Károly*

## Kádár Anna

1935-ben Budapesten született. Főbb kutatási területe az érrendszeri betegségek kór-oktana és finomszerkezete; a funkció és struktúra összefüggése érlelmeszesedésben és egyes rosszindulatú daganatokban. A Semmelweis Orvostudományi Egyetem II. Kórbonctani Intézetének igazgatóhelyettese, a II. Központi Elektronmikroszkóp Laboratórium vezetője, egyetemi tanár. 1980-ban az érfali rugalmas rostok molekuláris morfológiájával foglalkozó disszertációjával nyerte el az orvostudomány doktora fokozatot. Tevékenységét a Semmelweis OTE 1981-ben Jendrassik-émlékéremmel jutalmazta.

Az utolsó évtizedben egy monográfiája és 6 könyvrészlete jelent meg angol nyelven, külföldi kiadásban és 37 cikket publikált társszerzőkkel, ebből 32-öt idegen nyelven. Legfontosabb munkái: a mikrofibrillumok finomszerkezete és kémiai összetétele (Path. Biol. 21: 80, 1973) és az elasztikus rostok szerkezetével és patológiai jelentőségével foglalkozó könyvrészlet, ill. monográfia (Plenum Press, N. Y. 1977, 71; Fischer Verl. Jena, 1979). Tudományos munkásságából kiemelkednek az erek finomszerkezetére és a kötőszöveti rostokra vonatkozó kutatásai.

Ajánlók: *Pásztor Emil, Romhányi György*

## Kulka Frigyes

1925-ben Ipolyságon született. Főbb kutatási területe a sebészet, a mellkassebészet és a műtét utáni súlyos állapotok megelőzése. Az Orvostovábbképző Egyetem I. Sebészeti Klinikájának és Mellkassebészeti Tanszékének igazgató egyetemi tanára, az Orvostovábbképző Egyetem rektora. 1972-ben nyert doktori fokozatot a tüdőtágulás általános- és mellkassebészeti összefüggéseinek klinikai és kísérletes kutatásával. Munkásságának elismeréseként 1979-ben a Munka Érdemrend arany fokozatával, 1985-ben a Szocialista Magyarorszáért Érdemrenddel tüntették ki. 1983-ban Kiváló Orvos címet kapott, és a Balassa-, a Korányi-, a Markusovszky-émlékérmeket nyerte el.

Az utolsó évtizedben 4 könyvben írt fejezetet (ezen belül egy angol és egy német nyelvűt). 77 tudományos közleménye jelent meg, köztük 17 idegen nyelven. Legfontosabb művei: Rosszindulatú tüdődaganatok (Orvostudomány, 1983, 39: 407), Lungen und Kardiovaskuläre Verletzungen beim Polytrauma (Zbl. Chir. 1983, 100: 1185), Tízezer tüdőrezekció után végzett reoperációk elemzése (Magy. Seb. 1983, 36: 143). Munkásságá-



ból különösen jelentősek a kissejtes rák operálhatóságáról, a Pancoast-tumorerőműtői javallatáról, az ún. takarékos tüdőrezekció bevezetéséről és a műtét utáni szövődmények és halálozás csökkentésének lehetőségéről írtak.

Ajánlók: *Eckhardt Sándor, Hollán Zsuzsa, Pásztor Emil*

## Magyar Kálmán

Szentlőrincén született 1933-ban. A biokémiai farmakológia területén működik. A Semmelweis Orvostudományi Egyetem Gyógyszerész Karán a Gyógyszerhatástani Intézet tanszékvezető egyetemi tanára. 1978-ban a gyógyszerek szervezeten belüli sorsának elemzésével foglalkozó doktori disszertációja alapján elnyerte az orvostudomány doktora fokozatot. A Semmelweis Orvostudományi Egyetem Pártvégrehajtó Bizottságának titkára, a Budapesti Pártbizottság, ill. végrehajtóbizottság tagja. A MOTESZ alnöke.

65 tudományos közleményt és 17 könyvrészletet publikált, melyek egyfelől a központi idegrendszerre ható vegyületek hatásmód elemzésével, másfelől a gyógyszerek szervezeten belüli sorsával foglalkoznak. Angol nyelvű szerkesztett könyveinek száma 7. Munkásságából kiemelkednek a deprenil és a para-bróm-metamfetamin hatásmódjára vonatkozó kutatási eredményei. Bevezette a gyógyszerek felszívódásának, eloszlásának, metabolizmusának és kiválasztásának vizsgálatára alkalmas radioizotópos módszereket a hazai gyógyszerkutatás gyakorlatába. Úttörő példák e tekintetben a deprenilre, a homopirimidazolokra, halidorra, az azidomorfinkra, a para-bróm-metamfetaminra és új antidepresszív szerekre vonatkozó elemzése. Bevezette itthon az egész-test autoradiografiát és elsőként alkalmazta hazánkban a gázkromatográfia és tömegspektrometria együttes módszerét a gyógyszerkutatásban.

Ajánlók: *Antoni Ferenc, Hollán Zsuzsa, Knoll József, Lapis Károly*

## Molnár László

1923-ban Tápiószentmártonban született. A Debreceni Orvostudományi Egyetemen az ideg- és elmegyógyászat tanszékvezető egyetemi tanára, fő kutatási területe a klinikai neurofiziológia, amelyen belül a vestibuláris rendszer, valamint az agy keringésének vizsgálatában fejtett ki úttörő tevékenységet. 1977-ben megvédett doktori értekezése az agy véráramlásának osztályozását és az agy-gerincvelői folyadék összetételének klinikai jelentőségét tárgyalja. Számos nemzetközi szervezetnek, köztük az Akadémia Leopoldina-nak is tagja.

Az utolsó évtizedben 40 közleménye jelent meg — túlnyomórészt idegen nyelven —, ezek közül számos könyvfejezetben foglalta össze tudományos munkásságának eredményeit. Sokoldalú munkássága során igyekezett az idegkórtannal kapcsolatos tudományok művelőivel együttműködni, klinikai megfigyeléseit kísérletes munkákkal gyarapította, melyek közül kiemelendő az agy keringés autoregulációjának továbbfejlesztése.

Ajánlók: *Grastyán Endre, Környey István, Romhányi György, Tariska István*

1918-ban Szekszárdon született. Fő kutatási területe a környezet higiéné, különös tekintettel a munkahelyi ártalmakra, mindenekelőtt a zajártalomra, továbbá a környezet és az emberi egészségi állapot összefüggéseinek kutatása. 1963-tól az Országos Munkaegészségügyi Intézet tudományos osztályvezetője, 1971-től az intézet főigazgató-helyetteseként működött nyugdíjazásáig. Munkásságát többek között a Munka Érdemrend arany fokozatával (1983), Kiváló Orvos cínnel (1985), Fodor József-emlékéremmel (1979) ismerték el. Széles körű hazai és nemzetközi elismertségű munkásságának főbb külföldi állomásai: a Max Planck Institut für Arbeitsphysiologie, Dortmund; WHO ösztöndíj Ausztria, Svájc és Dánia. Doktori disszertációja (1980): „Az üzemi zajexpozíció és prevenciójának néhány munkahigiénés kérdése”.

79 tudományos dolgozata jelent meg, közülük kiemelkedő két publikáció az alábbi: Das vorzeitige Signalisierung der Grubenbrände mittels Kohlenoxyduntersuchungen Teil. I. (Zbl. Arbeitsmed. u. Arbeitsschutz 11, 265—268, 1957); Pintér, I., Hatta L., Sánta L.: Die Rolle der Datenbank bei der Prevention Larmbedingter Hörschaden, Z. ges. Hyg. 25, H. 2., 102—106, 1979.

Ajánlók: *Romhányi György, Tigyi József*

## Rák Kálmán

1929-ben született Szegeden. Főbb kutatási területe a klinikai haematológián belül a vérlemezke-képzés és a haemostaseológia. A Debreceni OTE II. Belklinika tanszékvezető egyetemi tanára. Harminc éve egyetemi oktató, huszonöt éve tárcaszintű témán dolgozó kutatócsoport vezetője. Elnöke a Debreceni Akadémiai Bizottság keretében működő onkológiai munkabizottságnak. Doktori fokozatot „A vérlemezke, az ér-endothel és a vér-alvadás-fehérjék kölcsönhatása” című tézisek megvédésével szerzett 1984-ban.

Az elmúlt évtizedben 68 közleménye jelent meg magyar, 43 idegen nyelven, valamint hét könyvrészlete magyarul, 12 idegen nyelven. Két szabadalma van.

Legfontosabb közleményeinek témája: a thrombocyta-képzés klinikai és kísérletes vizsgálata (Br. J. Haemat. 22, 617, 1972), az idült májbetegségben szenvedők plasmaantithrombinjának működése (Haemostasis and Thrombosis, Acad. Press, London 1979), s az elsődleges haemostasis és az ér-status összefüggésének vizsgálata érelmeszesedésben és cukorbetegségben (Scand. J. Haemat. 27, 65, 1981; Thromb. Res. 29, 155, 1983).

Ajánlók: *Eckhardt Sándor, Romhányi György*

## Schuler Dezső

1927-ben Budapesten született. Fő kutatási területe a gyermekkori rosszindulatú daganatos betegségek és a humángenetika. A Semmelweis Orvostudományi Egyetem II. Gyermekklinikájának igazgatója és az Országos Csecsemő- és Gyermekegészségügyi Intézet főigazgatója. Az orvostudomány doktora címet a kromoszóma aberrációk etiológiájáról írt disszertációjával nyerte el 1972-ben. A Magyar Gyermekorvos Társaság elnökségének tagja, a Magyar Humángenetikai Társaság tiszteletbeli elnöke. Az MTA- és

Eü. Minisztérium humán genetikai közös bizottságának titkára. Létrehozta és vezeti az egységes tudományos elvek alapján működő Országos Gyermekleukémia és Tumor hálózatot. Tagja az Egészségügyi Tudományos Tanácsnak; az Igazságügyi Bizottság póttagja. A Nemzetközi Gyermekonkológiai Társaságnak volt elnöke. Az NDK Gyermekorvos Társaság, Humán genetikai Társaság, az NSZK Gyermekorvos Társaság és a Kubai Gyermekorvos Társaság és Haematológiai Társaság levelező tagja. Az „Acta Paediatrica”, „Gyermekgyógyászat”, „Paediatrica Haematologia”, „World Pediatrics and Child Care” szerkesztőbizottsági tagja. Tevékenységéért Kiváló Orvos címet és Bókay-, Schöpf—Mérei-, Korányi Sándor-emlékérményt kapott.

Egy könyvet és 14 könyvrészletet írt. 196 közleményéből 91 idegen nyelven jelent meg. Munkásságából kiemelendő, hogy megalkotta a kromoszóma instabilitás fogalmát, és eljárást dolgozott ki annak vizsgálatára. Jelentős tudományos és szervezői aktivitást fejtett ki a csecsemőhalálozás főbb okainak elemzésére és gyakoriságának csökkentésére.

*Ajánlók: Eckhardt Sándor, Gegesi Kiss Pál, Hollán Zsuzsa*

## Somogyi Endre

Kisvárdán született 1922-ben. Az igazságügyi orvostan interdiszciplináris területén működik. A Semmelweis Orvostudományi Egyetem Igazságügyi Orvostani Intézetének tanszékvezető egyetemi tanára. 1972 óta az orvostudomány doktora. 1985 óta a Semmelweis Orvostudományi Egyetem rektora, a Nemzetközi Igazságügyi Orvosi és Szociális Orvosi Akadémia elnöke. A Morfológiai és Igazságügyi Szemle főszerkesztője. A Journal of Legal Medicine társszerkesztője, az American Journal of Forensic Medicine and Pathology szerkesztőbizottsági tagja.

Kutatásairól 220 közleményben, továbbá 18 könyvben, illetve könyvfejezetben számolt be. Egyetemi tankönyve négy kiadásban jelent meg. Tudományos munkásságából kiemelkednek az elektromos áramnak a szervezetre gyakorolt hatásával, valamint a hirtelen szívhalállal foglalkozó tanulmányai. Új eljárásokat dolgozott ki a nikkkel és kalcium kimutatására, a topooptikus reakciók organellum szintű elemzésére. Elsőként vezette be a kromoszóma vizsgálatokat a származás megállapítására. Megteremtette és a gyakorlatban alkalmazta a szívsebészeti boncolások feldolgozásának számítógépes programját. Megteremtette a billentyű, ill. billentyű-conduit bioprotézis készítés és morfológiai vizsgálat feltételeit. Bevezette a bonctermi anyag szívizom-eltávolításainak vizsgálatára a mikro-angio-autoradiográfia módszerét. Bevezette a pásztázó elektronmikroszkópia módszerét az igazságügyi orvostan gyakorlatába.

*Ajánlók: Gegesi Kiss Pál, Knoll József, Lapis Károly*

## Telegdy Gyula

1935-ben Nagyszebenben született. Kutatási területe: endokrinológia. A Szegedi Orvostudományi Egyetem Kórélettani Intézetének tanszékvezető egyetemi tanára, a SZOTE dékánja. Doktori értekezését a reprodukció endokrinológiája témakörből 1975-ben védte meg. Tagja a New York Academy Sciences-nek.

1976—85 között egy könyvet szerkesztett, 65 könyvfejezetet, 150 tudományos dolgozatot írt angol, valamint ötöt magyar nyelven, két szabadalma született. Alapvető adato-

kat szolgáltatott a petefészekben, mellékvesekéregben és a herében folyó steroid hormonok szintézisének és szekréciójának sajátosságaihoz (Acta Physiol. 1962, 21, 339, Steroids, 1963, 2, 119; Acta Endocrin. 1963, 44, 461; Nature 1966, 212, 950; Steroids 1966, 8, 585; Int. J. Andrology 1978, 1, 523), valamint az emberi foeto-placentalis egységben folyó steroid hormonok szintéziséhez (Acta Endocr. 1970, 63, 91—133). Kimutatta, hogy számos neuropeptid részt vesz tanulási és memória folyamatok szerveződésében (In: Brain Mechanism in Memory . . . Raven Press 1979, 249; Intern. Med. 1982, 2, 2; Endocr. Exp. 1982, 16, 217), hatásukat főleg a központi idegrendszer transzmitter-anyagcseréjén keresztül fejtik ki. (Neuropeptides 1982, 2, 203; 1983, 3, 263; 1984, 4, 251; 1985, 6, 417; Biochem. Behav. 1984, 21, 339). Befolyásolni képesek olyan idegrendszeri folyamatokat is mint a kábítószer és alkohol függés (Alcohol 1985, 2, 567; Neuropharm. 1985, 24, 413).

Ajánlók: *Jobst Kázmér, Stark Ervin, Vizi E. Szilveszter*

Varró Vince

Budapesten született 1921-ben. Szakterülete: belgyógyászat, gastroenterológia. A SZOTE I. sz. Belgyógyászati Klinikájának tanszékvezető tanára, a SZOTE klinikai rektorhelyettese. Az orvostudomány doktora címet 1965-ben nyerte el „Felszívódás a vékonybélből” c. disszertációja alapján. Kitüntetései: Kiváló Orvos, a Munka Érdemrend ezüst fokozatának tulajdonosa (1984), Hetényi-emlékérem, Markusovszky-díj, „Pro optimo merito in gastroenterológia” emlékérem, Jancsó-emlékérem. Számos külföldi társaság, köztük a Leopoldina Természettudományi Akadémia rendes, ill. „honoris causa” tagja. Tiszteletbeli elnöke a Gastroenterológiai Világszervezetnek.

Az utóbbi 10 évben egy önálló monográfiája, 4 magyar és 12 idegen nyelvű könyvfejezete, 248 tudományos dolgozata jelent meg (149 idegen nyelven). Legfontosabb munkái: Measurement of gastric mucosal blood flow in dogs by the  $^{99m}\text{Tc}$ -4-methylaminophenazone clearance technique (Gastroenterology 1982, 83: 279); Hormonal effects on intestinal permeability (Handb. of Exp. Pharmacol. 1984, 70: 349); A reguláló peptidekről (Kísérlet. Orvostud. 1984, 36: 437). Legjelentősebb tudományos tevékenysége: a gyomor-szekréció regulációja és a fekélybetegség kísérletes és klinikai vonatkozásai; a gyomor és vékonybél keringése és a specifikus szervfunkció közötti kapcsolat; a gastrointestinalis peptidhormonok tanulmányozása és az idült pancreatitis és hasnyálmirigy enzimszekréciójának vizsgálata.

Ajánlók: *Eckhardt Sándor, Pásztor Emil, Petrányi Gyula*

Műszaki Tudományok Osztálya

Bíró Attila

1931-ben született Püspökladányban. Főbb kutatási területe a tüzeléstechnika, kohászati kemencék, s ezen belül az égésmélelt, a hőátadás, a gáz- és olajtüzelés, a kohászati és más ipari kemencék korszerűsítése. Jelenleg a Gyárpítő Vállalat Külkereskedelmi Iroda vezetője és a fejlesztési munkák egyik irányítója. Több éven át oktatott a BME-n és az NME-en. 1977-ben Hőátadási viszonyok vizsgálata földgáztüzelésű kohászati izzó-

kemencékben című disszertációjával nyerte el a műszaki tudomány doktora fokozatot. Többször tüntették ki a Kiváló Feltaláló kitüntetés és a Segner-díj arany fokozatával, megkapta a Munka Érdemrend bronz és ezüst fokozatát.

Az utóbbi tíz évben két könyve és 14 tanulmánya jelent meg itthon és külföldön szaklapokban. 21 találmányi bejelentés alapján 55 magyar és külföldi szabadalom fűződik nevéhez. Legfontosabb művei: Kohóipari kemencék (Tankönyvkiadó, 1964); Izzító-kemencék (Mérnöktovábbképző Intézet, 1965); Hőkezelő kemencék (Műszaki Könyvkiadó, 1985). Tudományos munkásságából kiemelkednek az impulzuserő optimalizálására, az ütközősugaras hőátadás számítására, a hőátadás irányítására szolgáló lehetőségek kutatásai.

Ajánlók: *Simon Sándor, Stefán Mihály*

## Farkas Ottó

1930-ban Ungváron született. Főbb kutatási területe a nyersvas-metallurgiai salak-összetételek optimalizálása, s a gáz kémiai energiájának hatékonyabb kihasználása. Jelenleg a Nehézipari Műszaki Egyetem oktatási rektorhelyettese, a Vaskohásztani Tanszék egyetemi tanára. A nyersvas-metallurgia oktatási és tanszéki kutatási feladatait látja el, illetve irányítja. 1979-ben a nagyolvasztói gáz redukciós munkájának fokozásával foglalkozó disszertációjával nyerte el a műszaki tudomány doktora fokozatot. Munkásságát többek között Akadémiai Díjjal és a Munka Érdemrend bronz fokozatával ismerték el.

Két könyvrészletet, 3 egyetemi tankönyvet és 17 tudományos cikket jelentetett meg magyarul és 2 cikket idegen nyelven 1976 és 1985 között. Legfontosabb művei: Nyersvaskohásztan I. és II. kötet (Tankönyvkiadó, Budapest, 1984 és 1985); Vaskohászati Kézikönyv Nyersvasgyártás c. 9 éves fejezete (Műszaki Könyvkiadó, 1984); Study on viscosity properties of blast furnace slags (Acta Technica, 1968. 1–2. 149–176). A gáz-kihasználás és a salakviszkozitás törvényszerűségeinek feltárása a legjelentősebb eredményei.

Ajánlók: *Simon Sándor, Stefán Mihály*

## Gáspár Zsolt

1944-ben Budapesten született. Főbb kutatási területe a rugalmas szerkezetek nagy elmozdulásainak és stabilitási kérdéseinek vizsgálata. Jelenleg az MTA Műszaki Mechanikai Tanszéki Kutatócsoportjának tudományos főmunkatársa, a BME c. egyetemi docense. 1985-ben a „Rugalmas szerkezetek tökéletlenség-érzékenysége” c. értekezésével nyerte el a műszaki tudomány doktora fokozatot.

Az utolsó évtizedben egy magyar nyelvű jegyzete jelent meg, magyar nyelven 17, idegen nyelven 25 cikket publikált. Legfontosabb cikkei: Establishment of the tangent stiffness matrix of an ideally elastic space bar (Acta Techn. Hung. 84 [1977] 363–378); Critical imperfection territory (J. of Structural Mechanics 11 [1983] 297–325); Imperfection sensitivity at near-coincidence of two critical points (J. of Structural Mechanics 13 [1985] 43–65). Tudományos munkásságából kiemelkednek a szerkezetek geometriai nem-linearitásának követésére szolgáló numerikus módszerei, a tökéletlenségérzékenység vizsgálata, valamint a körelhelyezéssel és körlefedéssel kapcsolatos eredményei.

Ajánlók: *Michelberger Pál, Szabó János*

1929-ben Derecskén született. Főbb kutatási területe az elektronikus hálózatok tervezése optimális kihozatalra, az utóbbi években pedig kapcsolt kapacitású szűrők tervezése mikroelektronikai célra. A BME-HEI egyetemi tanára és tudományos igazgatóhelyettese. Elektronikus hálózatok érzékenységi analízis-módszereiről írt disszertációjával nyerte el a műszaki tudomány doktora fokozatot. Tevékenységét 1979-ben a Munka Érdemrend ezüst fokozatával, 1984-ben pedig Akadémiai Díjjal ismerték el. Az URSI közgyűlése 1981-ben a Commission C alelnökévé, 1984-ben pedig elnökévé választotta.

Az utóbbi tíz évben 1971. évi angol nyelvű monográfiájának lengyel kiadása és 1968. évi magyar nyelvű egyetemi tankönyvének nagyrészt átdolgozott, negyedik kiadása jelent meg. Ebben az időszakban összesen 11 tudományos cikket publikált, közülük kilencet idegen nyelven. Az ezekben foglalt eredmények közül legfontosabbak az optimális kihozatalra irányuló számítógépes tervezéssel foglalkozó tanulmányok. (Per. Polyt., EE, Vol. 28, No. 1, 67—82, 1984; 696—703 in Boite and Dewilde [eds], Circ. Thy. and Design, North Holland, 1981; 486—490 in ECCTD '80, Proc., Vol. 2, 1980; az első cikk egy, az utóbbi kettő öt szerzős.) Ezek gyakorlati alkalmazásban vannak a hazai elektronikai ipar számítógépes tervezési programjaiban.

Ajánlók: *Bognár Géza, Csibi Sándor*

## Gyulai József

1933-ban Hódmezővásárhelyen született. Fő kutatási területe a félvezetők fizikája, technológiája, különös tekintettel az ionsugaras eljárásokra. Jelenleg az MTA KFKI Mikroelektronikai Kutatóintézetének tudományos tanácsadója és osztályvezetője, valamint a BME egyetemi tanára. A fizikai tudomány doktora fokozatot 1979-ben nyerte el a vékonyrétegek implantálásáról írt disszertációjával. Tevékenységét 1981-ben a Munka Érdemrend ezüst fokozatával, 1984-ben Akadémiai Díjjal ismerték el.

Kutatási eredményeit 135 idegen nyelvű, 8 magyar nyelvű cikkben, 4 angol és 3 magyar monográfiában jelentette meg. 7 szabadalomban részes. Legfontosabb cikkei, dolgozatai: az Ion Implantation Science and Technology (Academic Press, 1984) kötetben megjelent monográfiája a szilícium besugárzás okozta károsodásának kihőkezeléséről, az amorf és kristályos szilícium olvadáspontjának eltérését kimutató cikke (MRS Symp. Proc. Vol. 13. North-Holland, 1983. 69.) és az implantáció fémtechnológiai alkalmazásairól írt cikk (J. Mat. Sci. Lett. 3, 105 (1984).

Ajánlók: *Kiss Dezső, Szabó Ferenc*

## Haszpra Ottó

1928-ban Budapesten született. Fő kutatási területe a hidraulika. Jelenleg a BME egyetemi tanára, az egyetem Vízgazdálkodási és Vízépítési Intézetének igazgatóhelyettese. 1973-ban a hidroelasztikus rezgések modellezését tárgyaló értekezésével nyerte el a műszaki tudomány doktora fokozatot. Munkásságát a vízügyi ágazat 1978-ban Eötvös Loránd-díjjal ismerte el.

Az utóbbi tíz évben tíz könyve jelent meg (5 magyarul, társszerzőkkel, 5 angolul) és 27 cikket publikált (közülük 13-at idegen nyelven). Legfontosabb művei: Kisminta-vizsgálatok az öntözés fejlesztésének szolgálatában (MTA Műsz. Tud. Oszt. Közl., 1964) — Modelling Hydroelastic Vibrations (Akadémiai Kiadó, 1978, 1980; Pitman Publishing, 1979, 1980). — A 70 m high morning glory spillway and its broken axis stilling basin system (British Hydromech. Rs. Ass. Int. Conf. Coventry, 1982). Tudományos munkásságából kiemelkednek a műtárgy- és szivárgáshidraulikai kutatások, továbbá a hidroelasztikai rezgések modellezési módszereinek kidolgozása és alkalmazása.

Ajánlók: *Bogárdi János, Kovács György, Szabó János*

## Horváth Mátyás

1935-ben született Budapesten. Főbb kutatási területei: gépészet, rugalmas gyártó rendszerek, számítógéppel segített gyártás. A Budapesti Műszaki Egyetem Gépgyártástechnológiai Tanszékének vezetője, egyetemi tanár. Doktori fokozatát 1984-ben szerezte meg alkatrészgépjártási folyamatok automatizált tervezése tárgykorben. 1985-ben Állami Díjjal ismerték el tevékenységét.

1976 és 1985 közötti munkásságát fémjelzi 3 könyv magyar nyelven, társszerzőkkel, 2 könyv idegen nyelven, társszerzőkkel, 15 cikk, illetve konferenciaközlöny idegen nyelven. Legfontosabb tudományos munkái: „Semi-generative process planning for part manufacturing” (PROLAMAT '79 Conference, Ann Arbor, 1979); „Prototype of a PROLOG-based design engine” (with A. Márkus, ISDS Conference, Tokyo, 1984); „A new approach to untended multi-axis machining — the FAUN system” (PROLAMAT '85 Conference, Paris, 1985). Legfontosabb tudományos eredményei: a FORTAP nemzetközileg is úttörő szerszámgép-programozói és művelettervezői rendszer (1971), mesterséges intelligencia módszerek alkalmazása a technológiai tervezésben (1981), öndiagnosztikával és minőségsszabályozással egybekötött, felügyeletsszegény rugalmas gyártó cella, öttenegyes megmunkáló központ (1980—86). Valamennyi szigorú embargó alatti csúcstechnológiai eredmény.

Ajánlók: *Michelberger Pál, Vámos Tibor*

## Iványi Miklós

1940-ben Endrődön született. Főbb kutatási területei acélszerkezetek (hidak, keretek) elméleti és kísérleti vizsgálata és tartószerkezetek stabilitási problémáinak kutatása. Jelenleg a Budapesti Műszaki Egyetem Építőmérnöki Kar Acélszerkezetek Tanszékének tanszékvezető egyetemi tanára, az egyetem rektorhelyettese. 1983-ban „Stabilitási és szilárdsági jelenségek kölcsönhatása acélszerkezetek teherviselésében. A lemezhorpadás szerepe” c. disszertációjával nyerte el a műszaki tudomány doktora fokozatot. 1985-ben a Munka Érdemrend ezüst fokozatával tüntették ki.

Az utolsó évtizedben több konferencia-kiadványt szerkesztett, két rangos kiadványban írt könyvrészletet, a két egyetemi jegyzet szerzője. 58 tudományos közleményt mondhat részben egyedül, részben társszerzőkkel magáénak, ebből 40-et idegen nyelven publikált. Legfontosabb művei: The Model of the „Interactive Plastic Hinge” (Periodica Polytechnica, Vol. 29. Nos 3—4, 1985, 123—146); továbbá: Load-Deformation Relationships

for Simple Steel Frames with Unstable Elements (Ibid. 147—170). Tudományos munkájából kiemelkednek a lokális instabilitásnak a tartószerkezet globális állapotára gyakorolt hatásával kapcsolatos kutatásai.

Ajánlók: *Michelberger Pál, Szabó János*

## Kollár Lajos

1926-ban Budapesten született. Főbb kutatási területe a térbeli tartószerkezetek statikája és stabilitása. Jelenleg a Budapesti Városépítési Tervező Vállalat statikus szakfőmérnöke. Rendszeresen tart előadásokat a Budapesti Műszaki Egyetem szakmérnöki tanfolyamain. 1963-ban a héjvék statikájával és stabilitásával foglalkozó disszertációjával nyerte el a műszaki tudomány doktora fokozatot.

Az utolsó évtizedben négy könyve jelent meg: egy magyar nyelven, egy (társszerzővel írt) angol nyelven, valamint két (egy-egy társszerzővel írt) régebbi könyvének jelent meg angol nyelvű, átdolgozott kiadása. 10 cikke jelent meg magyar és 14 dolgozata idegen nyelven. A nyugatnémet Beton-Kalender számára másodízben írta meg a Schalenkonstruktionen című fejezetet. Legfontosabb művei: Buckling of Shells for Engineers (Dulácska E.-vel együtt, J. Wiley Chichester, 1984); valamint Analysis and Design of Space Frames by the Continuum Method (Hegedüs I.-vel együtt, Elsevier, Amsterdam, 1985). Kiemelkedő kutatási eredményei vannak a héjszerkezetek stabilitásának, valamint a térbeli rácsok statikájának területén.

Ajánlók: *Michelberger Pál, Szabó János*

## Kozák Imre

1930-ban született Górbán. Főbb kutatási területei: a kontinuummechanika duál egyenletrendszerei és elvei, vékony héjak általános elmélete. Jelenleg az NME egyetemi tanára, a Mechanikai Tanszék és a tanszéki akadémiai kutatócsoport vezetője. Vékony héjak feszültségmezővel felépített elmélete című értekezésével 1981-ben nyerte el a műszaki tudomány doktora fokozatot. Munkásságáért 1978-ban a Munka Érdemrend arany fokozata kitüntetést kapta.

1976-tól társszerzője volt két megjelent és egy sajtó alatt levő könyvnek és 12 tudományos cikket publikált magyar, 11-et idegen nyelven. Legfontosabb művei: Kontinuummechanika (a kötet 60 százalékának szerzője, Műszaki Könyvkiadó, 1986. 268 o.); Construction of an approximate linear shell theory by asymptotic integration of the equations of elasticity in terms of stresses (Advances in Mechanics, Warszawa, Vol. 6 [1983] 1/2. 91—110). További jelentősebb tudományos eredményei az alakváltozás-mező független kompatibilitási feltételeihez és a virtuális munka elv duál alakjaihoz kapcsolódnak.

Ajánlók: *Czibere Tibor, Michelberger Pál*



1924-ben Kunhegyesen született. Főbb kutatási területe a folyami vízépités és a számítógépes hidraulika. A Budapesti Műszaki Egyetem Vízgazdálkodási és Vízépítési Intézetének igazgatója, a Vízépítési Tanszék tanszékvezető egyetemi tanára. 1968-ban a szabadfelszíni, fokozatosan változó, nempermanens vízmozgás karakterisztikus módszerrel történő számításának továbbfejlesztésével szerezte meg a műszaki tudomány doktora fokozatát. 1976-ban Akadémiai Díjat kapott.

26 jegyzetnek szerzője vagy társszerzője, 4 könyvet írt, 111 tanulmánya jelent meg, ebből 31 idegen nyelven. Legfontosabb műve: A szabadfelszíni nempermanens vízmozgások számítása digitális számítógépek felhasználásával (Akadémiai Kiadó, 1977. 412 o.). A nempermanens vízmozgások gépi számításának kidolgozása alapját képezi az árvízvédelem, vízkormányzás, előrejelzés, vízerőtelepek üzemének optimalizálása, szennyvíz-csatorna hálózatok méretezési kérdéseinek.

Ajánlók: *Bogárdi János, Prohászka János*

## Páczelt István

1939-ben Nyírparasznyán született. Főbb kutatási területei a szilárdságtani feladatok közelítő megoldásánál használatos végeselem-módszer alkalmazásával és az érintkezési feladatok numerikus vizsgálatával kapcsolatosak. Jelenleg a Nehézipari Műszaki Egyetem tanára, a Gépészmérnöki Kar dékánja. Rugalmas rendszerek érintkezési feladatának vizsgálata c. értekezésével 1982-ben nyerte el a műszaki tudomány doktora fokozatot.

Az utolsó évtizedben társszerzőként két könyv megírásában működött közre és 40 cikket publikált. Idegen nyelven 18 tanulmányt tett közzé, részben társszerzőkkel. Legfontosabb tudományos cikkei: Some remarks on the approximate solution of frictionless elastic contact problems (Acta Techn. Acad. Sci. Hung., 83 [1976], 337—355); Some optimization problems connected with contact problems in the linear theory of elasticity, Variational methods in mechanics of solids (Ed. by S. Nemat-Nasser, Pergamon Press, Oxford, 1980, 349—356); Incremental variational principles in contact problems (Acta Techn. Acad. Sci. Hung. 96 [1983], 19—57). Utóbbi években kutatásait a nemlineáris anyagtulajdonságú testekből felépített rendszerek érintkezési feladatai témakörben folytatja, illetve a végeselem-módszert felhasználó CAD/CAM rendszerek létrehozásának kérdéseit vizsgálja.

Ajánlók: *Czibere Tibor, Szabó János*

## Reményi Károly

1934-ben született Pesterzsébeten. Főbb kutatási területe a tüzeléstechnikai és energetikai berendezések fejlesztése. A Villamosenergiaipari Kutatóintézet igazgatóhelyettese. A műszaki tudomány doktora fokozatot 1974-ben szerezte „Szénhidrogén- és szénportüzelések stabilitási kérdései” című disszertációjával. Állami kitüntetései: a Munka Érdemrend bronz fokozata (1978) és arany fokozata (1985).

Az utolsó tíz év alatt két könyvet jelentetett meg angol nyelven az Akadémiai Kiadónál, egyet magyar nyelven a Műszaki Könyvkiadónál. Ezen időszak alatt négy megadott

szabadalma van, közülük egy társszerzővel. Szakfolyóiratokban, konferencia kiadványokban tíz év alatt 26 magyar nyelvű tanulmánya jelent meg, közülük 12 társszerzővel, továbbá 13 idegen nyelvű kiadvány, közülük 9 társszerzővel. Kiemelkednek tevékenységéből nemzetközi szemináriumokon, szimpóziumokon tartott, nagy visszhangot kiváltó előadásai (tíz év alatt 13). Kiemelten művelt tudományterülete: a gyenge minőségű tüzelőanyagok előkészítési, gyulladásai és égési tulajdonságainak vizsgálata, továbbá a különböző tüzelőanyagok égésmélettének egységes megalapozása, valamint a kétkomponensű keverékek aprítása. Legfontosabb munkái ezen a területen: *Combustion Stability* (Akadémiai Kiadó, Bp., 1980); *Application of Holography to Study of Coal Combustion Process* (társszerző: Horváth Ferenc, *Acta Technica* 97/1–4, 437–447/1985); *Rational Power-Station Utilization of high Ash- and moisture-content hungarian brown coals in purpose-built firing equipment* (társszerzők: Vörös L., Horváth F., Voltay G., a *World Energy Conference* 1986. évi 13. Kongresszusára beküldött dolgozat száma 4.2.1.6.).

Ajánlók: *Lévai András, Lukács József, Michelberger Pál*

### *Kémiai Tudományok Osztálya*

**Bartók Mihály**

1933-ban született Szegeden. Fő kutatási területe a szerves vegyületek átalakulása heterogén katalizátorok jelenlétében, a reakciók sztereokémiájának és mechanizmusának vizsgálata, a fémek, valamint a szerves vegyületek funkciós csoportjai közötti kölcsönhatások összefüggéseinek és törvényszerűségeinek feltárása. Oxigéntartalmú szerves vegyületek katalitikus átalakításaival foglalkozó disszertációjával 1976-ban szerezte meg a kémiai tudomány doktora fokozatot. Jelenleg a József Attila Tudományegyetem Szerves Kémiai Tanszékének tanszékvezető egyetemi tanára, a JATE Természettudományi Karának dékánja. 1973-ban a Munka Érdemrend ezüst fokozatával tüntették ki.

Kutatási eredményeit 1976–85 között 80 (ezen belül 78 idegen nyelvű) dolgozatban tette közzé, 6 könyvet és könyvrészletet írt (ezek közül ötöt külföldi szerkesztők és kiadók felkérésére), továbbá 6 szabadalmát fogadták el. A „*Stereochemistry of Heterogeneous Metal Catalysis*” (Wiley, 1985) című általa szerkesztett monográfia a fémkatalízis sztereokémiája területén a szakirodalomban az első megjelent mű. Több új fémkatalitikus szerves reakciót ismert fel, amelyek nemcsak egyes vegyülettípusok újabb sajátságainak és új folyamatoknak a megismerését jelentik, hanem nagy szelektivitásuknál és gazdaságosságuknál fogva egyes 1,3-diének, primer alkoholok, ketonok, észterek új szintézisének kidolgozását eredményezték. (*J. C. S. Chem. Commun.* 1979, 139, 744; 1980, 1178; *J. Appl. Catal.* 7 [1983] 133).

Ajánlók: *Markó László, Szántay Csaba, Tétényi Pál*

**Bernáth Gábor**

1933-ban Kunszentmiklóson született. Fő kutatási területe: kondenzált vázas telített heterociklusos vegyületek szintézise, sztereokémiája, gyógyszerkémia. 1979 óta a SZOTE Gyógyszerészeti Vegytani Intézetének tanszékvezető egyetemi tanára. 1974-ben védte meg „*Sztereokémiai vizsgálatok az 1,2-diszubsztituált 1,2- és 1,3-difunkciós vegyületek körében*” c. doktori értekezését.

Az 1976—85 közötti időszakban 91 idegen és 6 magyar nyelvű dolgozatot közölt és 28 külföldi közleményét magyarul is megjelentette. 1978-tól 16 gyógyszerzabadalom szerzője (igen nagyszámú külföldi bejelentéssel). Elsőként készített sztereoizomer kvaterner kodein- és tetrahidroizokinolin-származékokat. Kinetikailag tanulmányozta a Bruckner Győző által az 1,2-aminoalkoholok körében felismert acilvándorlási reakciót. Sztereoizomer kondenzáltvázas nitrogén-, oxigén- és kéntartalmú telített és részlegesen telített heterociklusokat szintetizált és megállapította konformációjukat (Tetrahedron 40, 3587, 1984). Retro—Diels—Alder reakción alapuló új módszert dolgozott ki 1,3 heterociklusok szintézisére (Tetrahedron 40, 2385, 1984; J. Chem. Soc. Perkin Trans. I. 1985, 2483). Oxazaszteroidok rövid úton való szintézisét is megvalósította (Tetrahedron Lett. 22, 5077, 1981). Számos munkája szerepel az Annual Reports on the Progress of Chemistry köteteiben.

Ajánlók: *Bognár Rezső, Szántay Csaba*

## Burger Kálmán

1929-ben Aszódon született. Fő kutatási területe a koordinációs kémia. Jelenleg a szegedi JATE Szervetlen és Analitikai Kémiai Tanszékének vezetője. 1966-ban a koordinációs témakörű, szerves fémreagensek analitikai felhasználását bemutató disszertációjával nyerte el a kémiai tudomány doktora fokozatot.

1976—1985 között 38 közleménye jelent meg külföldi folyóiratokban, 20 pedig magyar kiadásában. 8 könyvet írt (3 angol, 2 orosz). Nemzetközi konferenciákon 12 ízben szerepelt felkért plenáris előadóként. Vendégprofesszorként több külföldi egyetemen oktatómunkában vett részt (Norwich 1977, Princeton 1981). Munkássága különösen kiemelkedő a komplexek műszeres vizsgálata terén, pl. a Mössbauer spektroszkópia alkalmazása oldategyensúlyok kvantitatív leírására (J. Phys. Chem., 80. 1976, 1314); a komplexképződési függvény alkalmazása a potenciometriás analízisben (Anal. Chim. Acta 118. 1980. 93); új eljárása a kapilláris Mössbauer spektroszkópiában (Nature, 306. 353, 1983).

Ajánlók: *Beck Mihály, Markó László, Nagy Ferenc*

## Farkas József

1933-ban Budapesten született. Fő kutatási területe az élelmiszerek sugárzásos tartósítása. A Kertészeti és Élelmiszeripari Egyetem Élelmiszertechnológiai Intézetének az igazgatója, egyetemi tanár. 1980-tól 1985-ig az ENSZ hollandiai Nemzetközi Élelmiszerbesugárzási Központját (IFFIT) vezette. A baktériumspórák hő- és sugártűrésének vizsgálatával foglalkozó értekezésével 1978-ban nyerte el a kémiai tudomány doktora fokozatot. A Nukleáris Módszerek Mezőgazdasági Alkalmazásai Európai Társasága (ESNA) élelmiszerbesugárzási szekciójának elnöke.

1976 óta 110 cikket publikált, közülük 79 idegen nyelven jelent meg. Ez idő alatt 4 magyar és 3 idegen nyelvű könyv társszerzője volt, egy angol nyelvű könyve az USA-ban közlés alatt van és 2 szabadalma született. Legjelentősebbek a spórák sugárkárosodásával, a kombinált tartósítási módszerekkel és a fűszerek besugárzásos csíraszegényítésével kapcsolatos kutatásai. Fő művei: Ingram—Farkas: Microbiology of Foods Pasteurized by Ionising Radiation (Acta Alimentaria, 6, 123, 1977); Irradiation of Dry Food Ingredients (CRC Press, USA, közlés alatt).

Ajánlók: *Holló János, Pungor Ernő, Tétényi Pál*

Szombathelyen született 1933-ban. Kutatási területei: gyógyszervegyületek analitikája, szteroidok kémiaja és analitikája. A Kőbányai Gyógyszerárugyár Szerves Kémiai Kutatási Főosztályának vezetője, a Semmelweis Orvostudományi Egyetem Gyógyszerésztudományi Karának címzetes egyetemi tanára. A tudomány doktora fokozatot 1973-ban nyerte el „A spektrofotometriás gyógyszeranalízis elvi és gyakorlati kérdései” c. disszertációjával.

1976 óta két könyve jelent meg az Akadémiai Kiadó és az Elsevier közös kiadásában: „Analysis of Steroid Hormone Drugs”, 1978 (ezzel a könyvvel elnyerte az Akadémiai Kiadó nívódíját), valamint „Quantitative Analysis of Steroids”, 1983 (ennek a műnek orosz fordítása 1985-ben jelent meg a Mír kiadónál). Két további könyvnek („Advances in Steroid Analysis” ’81, ill. ’84, Akadémiai Kiadó — Elsevier) szerkesztője volt. Írt továbbá 1-1 könyvrészletet a Medicina (Budapest) és a Marcel Dekker (New York) kiadó részére. Legújabb könyve, „Steroid Analysis in the Pharmaceutical Industry” sajtó alatt van az Ellis Horwood kiadónál (Chichester). Az utolsó évtizedben 36 dolgozatot publikált, közülük 26-ot angol nyelven, és 26 szabadalmát fogadták el. Munkái közül a kémiai reakciókkal kombinált spektrofotometriás, ill. kromatográfiás módszereinek, valamint a 38. közleménynél tartó „Analysis of Steroids” c. sorozatának volt a legnagyobb nemzetközi visszhangja.

Ajánlók: *Beck Mihály, Pungor Ernő, Szabó Zoltán Gábor*

## Hargittai István

1941-ben született Budapesten. Szűkebb szakterülete a szerkezeti kémia. A kémiai tudomány doktora fokozatot 1975-ben szerezte meg az elektrondiffrakciós molekulaszervezet meghatározása témakörben. Jelenleg az MTA Szerkezeti Kémiai Tanszéki Kutatócsoportjának (ELTE) vezetője. 1980 óta az ELTE címzetes egyetemi tanára.

Magyarországon meghonosította és számos vonatkozásban nemzetközileg elismerten továbbfejlesztette az elektrondiffrakciós szerkezetvizsgáló módszert. Új irányt nyitott a nem stabilis molekulák szerkezetkutatásában, az elektrondiffrakciós/tömegspektrométeres szerkezetanalízis kialakításával (J. Mol. Struct. 55 [1979] 207—214). Általánosította a modern szerves sztereokémia legfontosabb elméletét, a VSEPR elméletet (Inorg. Chem. 21 [1982] 4334—4335). Feltárta a kis szerkezeti különbségek jelentőségét különböző kémiai folyamatok esetében (Hargittai, I.; Hargittai, M. in Molecular Structure and Energetics., Vol. 2, Chapter 1. VCH Publishers). A szimmetria koncepció általánosítása interdiszciplináris szempontból is alapvetően fontos eredménye (Szimmetria egy kémikus szemével. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1983, angolul VCA Publishers 1986). Munkáit számos könyvben és 1976 óta 112 dolgozatban, továbbá tudományos fórumokon 48 előadásban ismertette.

Ajánlók: *Beck Mihály, Markó László, Pungor Ernő, Szabó Zoltán Gábor*

1935-ben született Rákoskeresztúron. Főbb kutatási területei a kémiai krisztallográfia és röntgendiffrakciós szerkezetmeghatározások. Munkahelye az MTA Központi Kémiai Kutatóintézete, ahol 1976 óta a Röntgendiffrakciós Osztály tudományos osztályvezetője. 1981-től kezdődően „Kémiai krisztallográfia” címmel főkéllégiumot oktat az ELTE vegyészszaikos hallgatóinak. Az atomcsoportok és molekulák szerkezetének röntgendiffrakciós meghatározásával és értelmezésével foglalkozó disszertációjával nyerte el a kémiai tudomány doktora fokozatot 1975-ben. Tevékenységét 1975-ben Akadémiai Díjjal, 1986-ban a Munka Érdemrend arany fokozatával ismerték el.

1976—1985 között 123 publikációja jelent meg idegen nyelven, 12 magyar nyelven (köztük egy tankönyv). Ezen időszak alatt két szabadalma született. Tudományos munkásságából kiemelkednek az alábbi munkái: Mean X-O bond lengths of the  $\text{XO}_4^-$  tetrahedral oxyanions (J. Chem. Soc. (A) 1857—1859 [1971]); A. Kálmán, K. Sasvári, I. Kapovits: Structure of bis(2-carboxy-phenyl) sulphur dihydroxide dilactone (Acta Cryst. B29, 355—357 [1973]); A. Kálmán, M. Czugler, Gy. Argy: Conformational Characteristics of Anhydrous Sulfaguanidine: Computer Retrieval and Analysis of N-Substituted Arylsulfonamides (Acta Cryst. B37, 868—877 [1981]).

Legjelentősebb tudományos eredményei a tetraédes oxianionokra vonatkozó általános törvényszerűségek felismerése a periódusos rendszerben, valamint a sulfiliminek, sulfuránok és egyéb kénorganikus vegyületek szisztematikus szerkezetvizsgálata és törvényszerűségeinek felderítése.

Ajánlók: *Gyarmati István, Márta Ferenc, Schay Géza*

## Nagy Lajos György

1930-ban Budapesten született. Szűkebb szakterülete: fizikai kémia, határfelületi jelenségek fizikai kémiája, radiokémia. A Budapesti Műszaki Egyetem Fizikai Kémiai Tanszékének tanszékvezető egyetemi tanára, a Vegyészmérnöki Kar dékánja. A kémiai tudomány doktora fokozatot a szilárd-folyadék határfelületi jelenségekkel foglalkozó disszertációjával szerezte meg 1971-ben.

1976 óta egy könyve jelent meg magyarul, egy angol nyelvűnek pedig társszerzője. 56 tanulmányt publikált, ebből 36 cikket idegen nyelven. 10 szabadalma született, további 15 elfogadásra vár. Legfontosabb munkái az elegyadszorpciós izotermák újfajta értelmezésével (J. Chimie Phys. 58, 149 [1961]; J. Coll. Interface Sci. 38/2, 302 [1972]), ennek alkalmazásával (J. Coll. Interface Sci. 103/2, 321 [1985]; 109/2, 376 [1986]; Colloids and Surface 19, 47 [1986]), ill. izotópmolekulacserével (J. Coll. Interface Sci. 75/2, 338 [1980]) foglalkoznak.

Az elegyadszorpciós izotermák értelmezése és osztályozása terén elért nemzetközileg is kiemelkedő eredményeit Schay—Nagy-féle módszerként idézik (pl. Kipling: Adsorption from solutions . . . Academic Press, London, 1965, 47—52).

Ajánlók: *Gyarmati István, Pungor Ernő, Schay Géza*

1929-ben Pécsen született. Szakterülete: szerves kémia. A kémiai tudomány doktora fokozatot 1966-ban szerezte meg a radioizotópos szerves vegyületek szintézise és alkalmazása területén. 1968-tól az MTA KKKI tudományos igazgatóhelyettese, 1968-tól c. egyetemi tanár (JATE). Kitüntetései: Munka Érdemrend ezüst fokozat: 1971; arany fokozat: 1977; Akadémiai Díj: 1961.

1976–1985 között 87 közleménye jelent meg külföldi, nagy többségében igen neves folyóiratokban. Szabadalmainak száma: 40. Ötvös László három szerveskémiai terület hazai meghonosításában végzett úttörő munkát. 1. A szénhidrátok sztereokémiájának vizsgálata kapcsán meghonosította a konformációanalízist (Chem. Ber. 89, 701 [1956]), melyet a mai napig idéznek. 2. A radioizotópokkal jelzett szerves vegyületek kémiájának egyik megteremtőjeként nagyban segítette a biokémiai és gyógyszerkémiai kutatásokat. Sikeresen alkalmazta a radiokémiát elméleti szerveskémiai problémák megoldására (Chem. Ind. 1962, 818). 3. Legkiemelkedőbb szakmai tevékenysége a bioorganikus kémia hazai meghonosításával és művelésével kapcsolatos („Comprehensive Organic Chemistry” [Ed.: Barton and Ollis] 6, 713, 1979). Ezen belül is külön kiemelés érdemelnek nukleozid és nukleinsavkémiai kutatásai. Utóbbiak három gyógyszer (Herpofug, Revidur, Hevizos) létrehozásához vezettek.

Ajánlók: *Kisfaludy Lajos, Márta Ferenc, Medzihradszky Kálmán, Szántay Csaba, Tüdős Ferenc*

## Ruff Imre

1938-ban született Főherceglakon. Fő kutatási területe a folyadékok és oldatok elméleti fizikai kémiája. Jelenleg az ELTE Elméleti Kémiai Laboratóriumában egyetemi tanár. 1973-ban „Átugrásos diffúzió” című értekezésével lett a kémiai tudomány doktora. Tevékenységét 1982-ben Akadémiai Díjjal ismerték el.

Az utóbbi évtizedben két könyve jelent meg magyar nyelven és egy idegen nyelvű könyv szerzői kollektívájának volt tagja; magyarul 34, idegen nyelven 36 tanulmányt tett közzé. Legfontosabb eredményei: általánosította az átugrásos transzportjelenségek elméletét, és erre alapozva addig mérhetetlenül gyorsnak tartott csere-reakciók sebességét határozta meg (J. Phys. Chem., 75, 3297; 3303, 1971; 76, 162; 2954; 2957, 1972); az „elkent” rács-moddal jelentősen hozzájárult az elektrolitok elméletéhez (JCS Faraday Trans. II, 73, 1858, 1977; 75, 1, 1979; 77, 1189, 1981); igazolta a Kirkwood-faktor térrerősségtől való függését és értelmezte az elektrolitok nemlineáris dielektromos viselkedését (J. Chem. Phys., 74, 2896, 1981); kidolgozta sűrű folyadékok nagy-kanonikus szimulációját (J. Chem. Phys., 85, 2169, 1986); megjósolta a vas korlátozott oldhatóságát a Nap-plazmában és ezzel feloldotta az ún. neutrínó-dilemmát (Astrophys. J., 289, 409, 1985).

Ajánlók: *Benedek Pál, Marx György, Nagy Károly, Schay Géza, Szabó Zoltán Gábor*

1930-ban Pécsen született. Vegyészmérnök, szénhidrogén-kémiával foglalkozik. A BME Kémiai Technológia Tanszékén egyetemi tanár, tanszékvezető. Doktori értekezését a benzinreformálás tárgykörében védte meg 1979-ben.

Társszerzőkkel írt Kémiai Technológia könyve négy kiadást ért meg. 1975 óta hét cikke jelent meg külföldi folyóiratokban, 40 Magyarországon, ezek közül 25 idegen nyelven. Foglalkozott a 9 és 10 szénatomos szénhidrogének keletkezésével a reformálás technológiájában (pl.: *Acta Chimica Hung.* 90, 313 [1976]), valamint a hazai zeolitok szorpciós technológiai tulajdonságaival (pl.: *Proceedings of the Fifth Int. Conference on Zeolites*, Heyden & Son, London, 1980, 841–849). Szebényi Imre Varga József kémiai technológiai iskolájában nőtt fel és hű maradt ehhez az irányzathoz nemcsak mint kutató, hanem mint a kémiai technológia tanára és felsőoktatáspolitikai aktivista is, aki az egy mást követő reformokban nem csekély szerepet vállalt.

Ajánlók: *Benedek Pál, Polinszky Károly*

## Székely Tamás

1928-ban született Budapesten. Kutatási tevékenysége a szervetlen és a makromolekuláris kémia legaktuálisabb területeire irányul. Jelenleg az MTA Természettudományi Kutatólaboratóriumainak igazgatója, ezen belül a Szervetlen Kémiai Kutatólaboratórium tudományos igazgatói tisztét is betölti. Több, mint három évtizedes eredményes oktatási tevékenysége során tudományterületén több fő-, ill. speciális kollégium előadója volt. Doktori értekezését, amely polimerek termikus degradációjának kinetikai vizsgálatával foglalkozott, 1976-ban védte meg. 1984-ben a Munka Érdemrend arany fokozatát nyerte el.

Az utóbbi évtizedben 46 közleménye jelent meg. Minden fontosabb eredményét publikálta valamelyik világnyelven. Szabadalmainak gyakorlati felhasználása igen széles körű (Ausztria, Csehszlovákia, Lengyelország, Anglia, USA), ma már meghaladja az évi egy milliárd forintos termelési értéket. Újabban eredményes alkalmazásokat kezdtek az olcsóbb, gazdaságosabb műtrágyázás és korszerű talajjavítás területén; ezek összvolume-ne az eddigi ipari hasznosítás méretét is meghaladhatja.

Fontosabb dolgozatok: Polimerek hőbomlásának kinetikája (A kémia újabb eredményei sorozat 12. kötet, Akadémiai Kiadó, 1973); Koton, M. M., Frenkel, S. Ya., Székely, T., Prokopchuk, N. R., Korzhavia, L. N., Sazanov, Yu. N.: Relationships between Glass Transition and melting Temperatures and Chemical Structures of Polypyromellitimides (*J. Thermal Anal.* 12, 187 [1977]); Bertóti, I., Tóth, A., Székely, T., Pap, I. S.: Kinetics of  $\gamma$ -Alumina Chlorination by Phosgene (*Termochim. Acta* 44, 325 [1981]).

Ajánlók: *Hardy Gyula, Tüdős Ferenc*

Andrássy István

1927-ben született Szolnokon. Fő kutatási területe a talajban élő férgek — elsősorban fonálférgek (Nematoda) — evolúciós rendszertana, filogéniája és ökológiája. Az ELTE Állatrendszertani és Ökológiai Tanszékén dolgozik; tudományos tanácsadó, egyetemi tanár. A biológiai tudomány doktora fokozatot 1973-ban nyerte el, a Nematodák evolúciójával foglalkozó értekezésével. A Szovjet Össz-szövetségi Helminthológiai Társaság 1980-ban tiszteleti tagjává választotta.

Az utolsó évtizedben három könyve jelent meg angol, ill. német nyelven: a negyedik — magyar nyelvű — megjelenés előtt áll. 1976 óta 40 közleményt publikált, túlnyomó többségüket idegen nyelven. Legfontosabb művei: „*Evolution as basis for the systematization of Nematodes*” (Budapest—London—San Francisco—Melbourne, 1976, 288), ez a nematológia standard műve és megjelenése óta szerzőjét mint a szakterület első emberét tartják számon; „*Klasse Nematoda*” (Berlin—Stuttgart, 1984, 509), „*Agronematológiai kézikönyv*” (Budapest, 1986, 527). Az agronematológia és a talajzoológia területén evolúciós rendszerével, nélkülözhetetlen taxonómiai munkái egész sorával vívta ki a világ elismerését. A szakirodalomban a legtöbbet idézett magyar biológusok egyike.

Ajánlók: *Balogh János, Jermy Tibor*

Csillik Bertalan

1927-ben született Szegeden. Főbb kutatási területe a neurobiológia, ezen belül neurohisztokémia. A SZOTE egyetemi tanára, az Anatómiai Intézet igazgatója. Doktori fokozatát 1968-ban nyerte a Szinaptikus transzmisszió strukturális alapjai c. disszertációjával. Rendes tag a Deutsche Akademie der Naturforscher Leopoldina és levelező tag az Académie Royale de Médecine de Belgique keretében. 1966-ban az Akadémiai Díj első fokozatában részesült.

Tudományos eredményeit 200 publikációban ismertette, nagyjából részben idegen nyelven, és egy eredményt szabadalmaztatott. Öt könyve és monográfiája közül kiemelkedő jelentőségű „*Functional Structure of the Post-synaptic Membrane in the Myoneural Function*” (Akadémiai Kiadó, 1965. 154 o.) és a „*The Protean Gate*” (Akadémiai Kiadó, 1986. 294 o.) című két könyve. Munkáiban ismerteti a gerincvelő érző működését, különös figyelemmel a vékony érző-rostok ingerülete által kiváltott fájdalomérzés keletkezési mechanizmusára. Felismerte, hogy az érző-rostok központi végződéseinek szerkezetét a perifériás érzővégződések épsége tartja fenn, és ezen alapszik ideggyógyászati kísérlet-sorozata kezelhetetlen fájdalmak enyhítésére.

Ajánlók: *Flerkó Béla, Székely György, Törő Imre*

Elődi Pál

1927-ben született Budapesten. Kutatómunkája elsősorban az enzimműködés fehérjeszerkezeti alapjainak vizsgálatára terjed ki. 1973 óta a DOTE Biokémiai Intézetének igazgatója, ahol megszervezte az orvostanhallgatók számára a biokémia korszerű elméleti és gyakorlati oktatását. Korábban 15 éven keresztül az MTA Biokémiai Intézetében a



fizikai-kémiai csoport vezetője volt. A két intézményben irányításával 12 munkatársa szerzett tudományos fokozatot. Doktori fokozatát a „Globuláris fehérjék térszerkezet kutatásának problémái” című disszertációjával 1965-ben nyerte el.

Az 1976–1985 közötti időszakban egy könyvet írt, három kötet szerkesztője és négy könyvrészlet szerzője volt. Ezalatt 33 idegen és 11 magyar nyelvű közleménye jelent meg. „Biokémia” c. munkája (4. kiadása sajtó alatt) 1980 óta standard hazai kézikönyv. Jelenleg az *Acta Biochimica et Biophysica Hungarica* társszerkesztője. Kutatótevékenysége során elsőként bizonyította, hogy az enzimek szerkezete funkciójuk kifejtése során jelentékenyen változik (*Nature* 184, 56, 1958). Egyik módszertani munkáját (ABBASH 2, 455, 1967) a *Current Contents* „citation classics”-ként emeli ki.

Ajánlók: *Damjanovich Sándor, Gergely János*

## Fehér Ottó

1927-ben Debrecenben született. Fő kutatási területe az idegrendszer élettana. Jelenleg a József Attila Tudományegyetem Összehasonlító Élettani Tanszékének tanszékvezető egyetemi tanára. A hallókérgi kiváltott és görcepotenciálok keletkezési mechanizmusa című doktori értekezését 1973-ban védte meg.

Fehér Ottó 1976–85 között magyar nyelven egy tankönyvet és négy közleményt, idegen nyelven három könyvfejezetet, továbbá 38 közleményt publikált. Bizonyította a tanulási folyamat agyi alapjelenségeinek néhány részletét, nevezetesen azt, hogy az asszociatív tanulás az idegsejtek érintkezési helyén, az ún. posztszinaptikus membránon az ingerületek időbeli érintkezése révén jön létre. (*Cellular mechanisms of conditioning in the neocortex of the cat.* [A. Baranyi] *Adv. Physiol. Sci.* Vol. 36; *Cellular Analogues of Conditioning and Neural Plasticity.* O. Fehér, F. Joó [eds] 197–207. Pergamon Press–Akadémiai Kiadó, Budapest, 1981). Bizonyította továbbá azokat az agykérgi ionmechanizmusokat, amelyek az emberi epilepsziás görcestevékenységhez vezetnek. (*A model for the ionic mechanism of the paroxysmal depolarization shift* [A. Baranyi, T. Gyimóthy] *Physiology and Pharmacology of Epileptogenic Phenomena* M. R. Klee, H. D. Lux, E. J. Speckman [eds] Raven Press, 1981.) Az utóbbi években széles körben használt módszert dolgozott ki a működő idegsejtek glicin-autoradiográfia révén történő felismeréséhez. (*Correlations between glycine incorporation and cerebral cortical activity* [I. Rojik] *Exp. Brain Res.* 39. 321–326. 1980.)

Ajánlók: *Ábrahám Ambrus, Ádám György, Salánki János, Stark Ervin*

## Fekete Gábor

1930-ban Budapesten született. Fő kutatási területe: experimentális ökológia (ökoфизиология), fitocönológia. Jelenleg az MTA Ökológiai és Botanikai Kutatóintézete Növény-ökológiai Osztályának vezetője; az ELTE c. egyetemi tanáráként speciális kollégiumokat tart. 1975-ben az interspecifikus kapcsolatok és az ökológiai niche témakörű disszertációjával nyerte el a biológiai tudomány doktora fokozatot.

Az utolsó évtizedben két magyar nyelvű könyvben (1981, 1985) 8 könyvrészlettel működött közre, 25 tudományos cikket jelentetett meg, abból 19 angol nyelvű. Egyik leg-

fontosabb munkája az orosz és magyar erdős-sztyeppöv hűvös-kontinentális jellegű vegetációjának kimutatása és elemzése (Akadémiai Kiadó, 1965, 222, németül). Az úttörő ökofiziológiai irányzatból kiemelendők a fotoszintetikus struktúra szupraindividuális szintű szabályozására vonatkozó novumok (Acta Botanica Hung. 1977, 23). Másik fontos eredménye annak kimutatása, hogy a demográfiai-populációdinamikai vonzatú reproduktív allokáció a szukcesszió lépései szerint változó cönológiai kontroll alatt áll (Acta Botanica Hung. 1981, 27). 1982-ben szimpóziumot szervezett, amely az egyik első kísérlet volt növény- és állattársulások dinamizmusának közös interpretálására. Fekete Gábor egy nemzetközi szinten rohamosan fejlődő új irányzat hazai vezető egyénisége.

Ajánlók: *Jakucs Pál, Zólyomi Bálint*

## Ferenczy Lajos

1930-ban Kisújszálláson született. Főbb kutatási területe: mikrobiális tulajdonságátvitel sejtfaluktól megfosztott sejtek — protoplasztok — alkalmazásával. Doktori értekezését a protoplasztok fúziójának témakörében nyújtotta be, s védte meg 1980-ban. Tanszékvezető egyetemi tanár a József Attila Tudományegyetem Mikrobiológiai Tanszékén. Kutató és iskolateremtő tevékenységét 1984-ben Akadémiai Díjjal, 1985-ben Állami Díjjal ismerték el.

Az utóbbi évtizedben négy könyve jelent meg angol nyelven, ezek közül három külföldön. Ezen időszak alatt 12 könyvrészletet, illetve összefoglaló cikket írt (10 angol, 2 magyar nyelvű), s 4 szabadalma született. Legfontosabb munkái: Ferenczy, L., Keveli F., Zsolt, J.: Fusion of fungal protoplasts (Nature, 1974, 248, 793—794); Ferenczy, L., Kevei, F., Szegedi, M.: High-frequency fusion of fungal protoplasts (Experientia, 1975, 31, 1028—1030); Ferenczy, L., Maráz, A.: Transfer of mitochondria by protoplast fusion in *Saccharomyces cerevisiae* (Nature, 1977, 268, 524—525); Protoplast fusion in yeasts. In: Fungal protoplasts and their uses in biochemistry and genetics (Eds J. F. Peberdy and L. Ferenczy; Marcel Dekker, New York—Basel, 1985, 279—306). Tudományos munkásságából kiemelkednek a génátvitel új rendszerének kidolgozásával kapcsolatos úttörő, nemzetközileg egyöntetűen elismert eredményei.

Ajánlók: *Dénes Géza, Szabó Gábor, Vida Gábor*

## Hámori József

1932-ben Fegyverneken született. Fő kutatási területe: neurobiológia, ezen belül az agyvelő finomabb szerkezetének vizsgálata. Jelenleg a Semmelweis Orvostudományi Egyetem keretében működő neurobiológiai részleg osztályvezetője, c. egyetemi tanár, tudományos tanácsadó. Doktori fokozatát 1972-ben az agy ultrastruktúrája területén végzett munkájával nyerte el.

Legfontosabb tudományos eredményei az idegsejtek közötti ingerületáttevődési rendszerekkel függnek össze: nevezetesen feltárta és leírta az agykéreg alatti központokban kialakult komplex szinaptikus szerkezeteket. (Hámori, J., Pasik, T., Pasik, P., Szentágothai, J.: Triadic synaptic arrangements and their possible significance in the lateral, geniculate nucleus of the monkey. *Brain Res.*, 1974, 80: 379—393.) Bizonyította továbbá

fejlődő és érett idegrendszerben a neuronok képlékenységeinek lehetőségeit. (Hámori, J. Silakov, V. L.: Plasticity of relay neurons in dorsal lateral geniculate nucleus of the adult cat: morphological evidence. *Neuroscience*, 1980, 5: 2073—2077; Hámori, J., Somogyi, J.: Presynaptic dendrites and perikarya in deafferented cerebellar cortex. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*. 1982, 79: 5093—5096.)

1976—85 között magyarul három könyve és négy közleménye, idegen nyelven egy könyve, öt könyvrészlete, továbbá 50 tudományos közleménye jelent meg.

Ajánlók: *Ádám György, Szentágothai János*

## Kondorosi Ádám

1946-ban Budapesten született. Tudományos munkásságának fő területe a biológiai nitrogénkötés, ezen belül a baktérium (*Rhizobium*) — növény szimbiózis molekuláris biológiai alapjainak vizsgálata. E témával foglalkozó disszertációjával 1986-ban nyerte el a biológiai tudomány doktora fokozatot. Jelenleg az MTA SZBK Genetikai Intézetének igazgatóhelyettese. 1985-ben munkatársaival Akadémiai Díjat kapott.

Teljesen az alapokról indulva, munkatársaival elsőként szerkesztette meg a baktérium (*Rhizobium*) kromoszómájának genetikai térképét (*Nature*, 268, 525—527, 1977). Megállapították, hogy a szimbiotikus nitrogénkötési gének döntő többsége egy korábban nem ismert óriás plazmidon helyezkedik el (*Molec. Gen. Genet.*, 184, 318—325, 1981), de sikerült lokalizálniuk a szimbiózis létrejöttét meghatározó géneket *R. meliloti* kromoszómáján is (*J. Bacteriol.*, 153, 635—643, 1983). A továbbiakban a szimbiózis kialakulását meghatározó gümőkötési géneket, éppen úgy, mint a megfelelő növénygazdával (lucernával) kölcsönhatást biztosító géneket is elsőként azonosították. Ezek finomszerkezetét és részben a biokémiai funkcióját feltárták (*Cell*, 46, 335—343, 1986), a közel-múltban pedig felállították a szimbiózis létrejöttének regulációs modelljét (*Proc. Natl. Acad. Sci. USA*, 83, 1757—1761, 1986). Tudományos közleményeinek a száma 71.

Ajánlók: *Alföldi Lajos, Szabó Gábor*

## Palkovits Miklós

1933-ban Budapesten született. Főbb kutatási területe: neuroanatómia és neuroendokrinológia. Jelenleg a Semmelweis Orvostudományi Egyetem I. sz. Anatómiai, Szövet-tani és Fejlődéstani Intézetének egyetemi tanára, tudományos tanácsadó a Gyógyszer-kutató Intézetben, és kutató részleget vezet a National Institute of Mental Health (Bethesda, Maryland) Sejtbiológiai Laboratóriumában. 1973-ban „A központi idegrendszer szerepe az aldosteron termelés szabályozásában” című disszertációjával nyerte el az orvostudomány doktora fokozatot. 1976-ban Akadémiai Díjban részesült.

Az utolsó évtizedben öt könyve jelent meg, 23 kötetben társszerzőként működött közre és 23 tudományos folyóirat-közleményt publikált angol nyelven. Legfontosabb művei: 1. Mapping of neurotransmitters and hypothalamic hormones (a Neuroactive Drugs in Endocrinology kötetben, szerkesztő E. E. Müller, Elsevier, Amsterdam, 1980); 2. Microdissection of individual brain nuclei and areas (az A. A. Boulton és G. Baker szerkesztésében megjelent Neuromethods c. sorozat 1. kötetében, Humana Press, Clifton, New Jersey

1985); 3. Topography of chemically identified neurons in the central nervous system: progress in 1981—1983 (az E. E. Müller és R. M. MacLeod szerkesztésében megjelent Neuroendocrine Perspectives 3. kötetében, Elsevier, Amsterdam, 1984).

Tudományos munkásságából kiemelkedik sztereotaxikus módszere mikromennyiségű agyszövet pontosan lokalizált eltávolítására, ami lehetővé tette egyes agyi magok és pályák idegingerületet átvivő és moduláló anyagainak kémiai azonosítását és ezáltal az agy, különösen a neuroendokrin szabályozás szempontjából alapvető hypothalamus és kapcsolts részei neurokémiai feltérképezését.

Ajánlók: *Flerkó Béla, Halász Béla*

## Pócs Tamás

1933-ban Budapesten született. Főbb kutatási területei: bryologia, trópusi ökológia, növényföldrajz. Jelenleg négyéves szerződéssel egyetemi tanárként Tanzániában dolgozik. Kelet-afrikai komplex vegetációtanulmányok c. disszertációjával 1977-ben nyerte el a biológiai tudomány doktora fokozatot. Az Akadémiai Díj tulajdonosa. Tagja több nemzetközi tudományos testületnek. Két nemzetközi bryoökológiai konferenciát szervezett hazánkban, de szervezője a kelet-afrikai svéd—magyar kooperációban beindult őserdő projectnek is.

Az utolsó évtizedben 3 külföldi könyv társszerzője. 40 idegen nyelvű tanulmányt publikált. Megjelentette a kelet-afrikai Uluguru hegység vegetációtérképét, értékelve a mezőgazdasági potenciál szempontjából is (Boissieria, 24: 447—498). A „Bryophyte Ecology” (Chapman and Hall) c. könyvben ő írta a trópusi fejezeteket. Nagy nemzetközi visszhangot váltott ki az őserdők vízháztartásában betöltött moha-szerepről írt publikációja (Acta Bot., 26: 143—167). Felsőoktatási tevékenysége jelentős, iskolateremtő egyéniség. 11 felsőoktatási jegyzet vagy tankönyv szerzője, ill. társszerzője.

Ajánlók: *Jakucs Pál, Zólyomi Bálint*

## Teplán István

1932-ben Magyarkeszin született. Szakterülete a fiziológiailag aktív peptidek kémiája és biológiája. Az MTA Természettudományi Főosztályának vezetője; a SOTE I. sz. Kémiai-Biokémiai Intézet Peptidkémiai Kutatócsoportjának vezetője, c. egyetemi tanár. 1979-ben a radioaktívan jelzett polipeptidek szintézisével és biológiai alkalmazásával foglalkozó értekezésével nyerte el a biológiai tudomány doktora fokozatot. Tevékenységét a Munka Érdemrend ezüst (1970), illetve arany (1976) fokozatával és Akadémiai Díjjal (1983) ismerték el.

Szerzője, illetve társszerzője közel 50, többségében rangos nemzetközi folyóiratban az elmúlt évtizedben megjelent közleménynek és 10 szabadalomnak. Tudományos munkásságából az alábbiak emelkednek ki: a peptidek tríciumos jelzése terén kifejlesztett úttörő tevékenysége (J. Lab. Comp. 12, 163; 14, 557; 15, 153; 16, 673; Horm. Act. Brain Peptides, PP, NY 1982, 619); a gonadotropin releasing hormon (GnRH) szerkezet-hatás összefüggéseinek kutatása során előállított több száz analóg, köztük a ma ismert legjobb hatású

inhibitorok és szuperaktív agonisták (Peptides 1978, 461; 499; 1980, 591; 1982, 555; Peptides 2, 55; 3, 969; 4, 149); munkája eredményeként számos igen jelentős megállapítás született a GnRH és analógjai hipofiziotróp hatásának mechanizmusával, metabolizmusával (BBRC 114, 1028) deszenzitizáló hatásával (Mol. Cell. Endoc. 30, 109), receptor-kötődési vizsgálatával (Int. J. Pept. Prot. Res. 24, 430) kapcsolatban.

Ajánlók: *Bognár Rezső, Flerkó Béla, Grastyán Endre, Halász Béla, Törő Imre*

## Venetianer Pál

1935-ben Budapesten született. Fő kutatási területe a molekuláris biológia, ezen belül is a génműködés szabályozása és a génsebészet. E témából írt disszertációjával 1975-ben nyerte el a biológiai tudomány doktora fokozatot. Jelenleg az MTA SZBK Biokémiai Intézetének igazgatója, a JATE címzetes egyetemi tanára. 1981-ben Akadémiai Díjban, 1985-ben Állami Díjban részesült.

1969-ben kezdett el foglalkozni a génizolálás problémájával. Sikeresen tisztítaniuk a bakteriális riboszomális RNS-t (rRNS) kódoló génszakaszt (Eur. J. Biochem., 20, 1971, 513—517). Elsőnek mutattak rá a génnek több promóteres szerkezetére, és elsőnek mutatták ki, hogy számuk az *Escherichia coli*-ban hét (FEBS Let., 79, 1977, 77—79). Meghatározták egy rRNS-gén promoter régiójának teljes szerkezetét (Nucleic Acids Res., 6, 1979, 1817—1830), elektronmikroszkópos és in vitro transzkripció technikával hozzárendelték a funkciót a szerkezethez (Biochim. Biophys. Acta, 609, 1980, 435—447). Az rRNS génekkel végzett alapkutatásaik egyenesen vezettek azoknak a nagy hatékonyságú kifejező vektoroknak a kifejlesztéséhez (Gene, 42, 1986, 97—100), amelyeket később a humán proinzulin kifejezésére alkalmaztak. 1983-ban munkatársaival génsebészeti módszerekkel előállított egy emberi inzulin termelésére alkalmas baktérium törzset. Ezzel kapcsolatban két szabadalmi bejelentést tettek. A közelmúltban restriktív endonukleáz és modifikációs metiláz enzimeket fedeztek fel, és meghatározták ezen enzimek génjeinek teljes szerkezetét (Nucleic Acids Res., 12, 1984, 9039—9049). Tudományos közleményeinek száma 85.

Ajánlók: *Alföldi Lajos, Gergely János*

## Zicsi András

Bukarestben született 1928-ban. Főbb kutatási területe: talajzoológia, földigiliszták rendszertana, állatföldrajza és ökológiája. Az MTA Talajzoológiai Kutatócsoportjának tud. osztályvezetője, az ELTE c. egyetemi tanára. A biológiai tudomány doktora címet a földigiliszták teresztrikus ökoszisztémákban betöltött funkcionális és strukturális szerepének feltárásával 1975-ben nyerte el. A lomb- és tűlevelű avar biológiai reciklizációs folyamataira irányuló vizsgálataiért 1982-ben Akadémiai Díjjal tüntették ki. 1976-ban az International Organisation of Oligochaeta Taxonomists (IOOT) elnökévé választották, a Nemzetközi Talajtani Társaság Talajzoológiai Szekciójának 1976-tól elnökségi tagja.

1976 óta 23 önálló és 11 társszerzős tudományos munkája jelent meg, ebből idegen nyelven 29, külföldi folyóiratokban 10 közlemény. 1983-ban egy, a földigiliszták tömeges

tenyésztésével kapcsolatos szabadalmát fogadták el rész-szabadalomként. Taxonómiai munkái közül a Lumbricidae családra vonatkozó több mint 600 taxont érintő revíziós munkája a legkiemelkedőbb (Acta Zool. Hung., 1982, 28: 421–454). Állatföldrajzi munkássága Európa, Közel-Kelet, Afrika és Dél-Amerika Oligochaeta családjainak feldolgozására terjedt ki (Acta Zool. Hung., 1968, 32: 181–205, 385–412). Ökológiai vizsgálatokkal több mint 60 hazai és külföldi giliszta-faj szaporodás- és táplálkozásbiológiáját tisztázta (Ecol. Bull. Stockholm, 1977, 25: 229–239, Pedobiologia, 1978, 18: 341–349).

Ajánlók: *Balogh János, Berczik Árpád*

#### *Gazdaság- és Jogtudományok Osztálya*

### Cseh-Szombathy László

1925-ben Budapesten született. Főbb kutatási területei a családszociológia, a társadalmi deviáció, az időskorúak helyzetének kérdéseivel kapcsolódnak. Jelenleg az MTA Szociológiai Kutatóintézetének igazgatója, az ELTE egyetemi tanára. 1982-ben a házastársi konfliktus szociológiájáról írott disszertációjával nyerte el a szociológiai tudomány doktora fokozatot. Tevékenységét 1985-ben a Munka Érdemrend arany fokozatával ismerték el. A Társadalomtudományi-Kutatásokat és Dokumentációt Koordináló Nemzetközi Központ (Bécsi Központ) 1985-ben igazgatótanácsának alelnökévé választotta.

Az utolsó évtizedben két könyve jelent meg magyar nyelven és huszonhét cikket publikált. Társzerkesztője volt öt kötetnek. Idegen nyelven tizenhat tanulmányt tett közzé. Legfontosabb művei: Családszociológiai problémák és módszerek (Gondolat, 1980, 402 o.), A házastársi konfliktus szociológiája (Gondolat, 1985, 202 o.) című monográfiák. Tudományos munkásságából kiemelkednek a deviáns jelenségek szociológiai oldalainak feltárásával, az öregedés problémáival, a család és a válás kérdéseivel kapcsolatos kutatásai.

Ajánlók: *Huszár Tibor, Kulcsár Kálmán*

### Erdős Tibor

1928-ban Budapesten született. Kutatásai a tőkés gazdaság, a szocialista gazdaság növekedési kérdéseivel kapcsolódnak. Jelenleg az MTA Közgazdaságtudományi Intézet tudományos osztályvezetője, a Marx Károly Közgazdaságtudományi Egyetem tanára. 1972-ben a fejlett tőkés országok gazdasági növekedésével foglalkozó disszertációjával nyerte el a közgazdaságtudomány doktora fokozatot. Tevékenységét 1982-ben Munka Érdemrend arany fokozatával ismerték el.

Az utolsó évtizedben két könyve, több egyetemi jegyzete és huszonhét cikke jelent meg magyar nyelven. E periódusban tizennégy idegen nyelvű cikket tett közzé. Legfontosabb művei: Egyensúly, válság, ciklikusság (Kossuth Kiadó, 1976, 248 o.), Növekedési ütem, növekedési pálya (Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, 1986, 319 o.). Kiemelkedő jelentőségűek a tőkés országok válságmechanizmusával, gazdasági növekedésével, valamint a szocialista országok, bennük Magyarország gazdaságfejlesztésének elvi és gyakorlati problémáival kapcsolatos kutatásai.

Ajánlók: *Falusné Szikra Katalin, Hoch Róbert, Sipos Aladár*

1934-ben Pécsen született. Főbb kutatási területe a világgazdaság és szerkezeti átalakulása, az egyes országok külgazdasági problémái. Az MTA Világgazdasági Kutatóintézetének tudományos osztályvezetője. 1980-ban a világgazdaság szerkezeti változásaiával foglalkozó disszertációjával nyerte el a közgazdaságtudomány doktora fokozatot. Tevékenységét 1978-ban a Munka Érdemrend bronz fokozatával ismerték el.

Az utóbbi tíz évben három könyve jelent meg magyar nyelven és kilencvennyolc cikket publikált. Idegen nyelven két könyvet és hatvankilenc cikket tett közzé. Legfontosabb művei: Kis országok a világgazdaságban (Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, 1971, 262 o.), Latin Amerika növekedési dilemmái (Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, 1977, 343 o.; angolul a Hurst-St. Martin's Press és az Akadémiai Kiadó kiadásában 1980, 257 o.), Szerkezeti változások a világgazdaságban (Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, 1979, 384 o., angolul Akadémiai Kiadó, 1984, 288 o.) című monográfiák. Tudományos munkásságából kiemelkednek az országok gazdasági nagyságából fakadó gazdaságpolitikai célszerűségekkel, sajátosságokkal, a fejlődéstörténeti örökség gazdaságpolitikai kezelésével, a világgazdaságban végbemenő szerkezeti változásokkal és a magyar külgazdasági stratégia alakításával foglalkozó kutatások.

Ajánlók: *Bognár József, Simai Mihály*

## Lőrincz Lajos

1935-ben Debrecenben született. Kutatásait az államtudományok területén folytatja, különösen az alkotmányjog és a közigazgatási jog elméleti kérdései foglalkoztatják. Jelenleg az Államigazgatási Főiskola tudományos főigazgató-helyettese, tanszékvezető főiskolai tanár. 1979-ben a közigazgatás jellegével és határaival foglalkozó disszertációjával nyerte el az állam- és jogtudomány doktora fokozatot. Tevékenységét 1984-ben a Munka Érdemrend ezüst fokozatával ismerték el. 1983-ban az Aix de Marseille Egyetem díszdoktorává, 1986-ban a Nemzetközi Közigazgatástudományi Társaság alelnökévé választották.

Az utolsó évtizedben egy könyve jelent meg magyar nyelven, társszerzőkkel további kettő, ezek mellett kilenc nagyobb tanulmányt publikált. Idegen nyelven további nyolc tanulmányt tett közzé. Legfontosabb művei: A tudományos kutatások állami irányítása (Akadémiai Kiadó, 1969, 260 o.), A közigazgatás kapcsolata a gazdasággal és a politikával (Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, 1981, 250 o.) című monográfiák. Különösen nagy fontosságúak azok a kutatásai, amelyek a gazdasági, szociális, kulturális jogokkal, az igazgatástudomány nemzetközi összehasonlító művelésével kapcsolatosak.

Ajánlók: *Király Tibor, Kovács István*

## Mádl Ferenc

1931-ben Bándon született. Főbb kutatási területeit a polgári jog, a nemzetközi magánjog, a nemzetközi gazdasági kapcsolatok jogi problémái, valamint az összehasonlító jog alkotják. Jelenleg az ELTE Állam- és Jogtudományi Kara Civilisztikai Tudományok Intézetének igazgatója, tanszékvezető egyetemi tanár. 1974-ben „A vállalat és a gazdasági verseny az európai gazdasági integráció jogában” c. disszertációjával nyerte el az állam- és jogtudomány doktora fokozatot.

Az utolsó tíz évben egy könyve jelent meg magyar és három idegen nyelven, három magyar nyelvű és két idegen nyelvű könyv megírásában társszerzőként működött közre. Ugyanezen időszakban harmincegy tudományos cikket is publikált, ebből huszonkettőt idegen nyelven. Legfontosabb művei: Az európai gazdasági integráció joga (Akadémiai Kiadó, 1974, 440 o.), Összehasonlító nemzetközi magánjog — A nemzetközi gazdasági kapcsolatok joga (Közgazdasági- és Jogi Könyvkiadó, 1978, 300 o.), The Law of International Transactions (Akadémiai Kiadó, 1982, 206 o.) című monográfiák. Tudományos munkásságából kiemelkednek a deliktuális felelősséggel, az európai gazdasági integráció jogával, a nemzetközi magánjog különböző területeivel kapcsolatos kutatásai, meghatározó szerepe volt a nemzetközi gazdasági kapcsolatok jogának mint diszciplínának és önálló jogterületnek kialakításában, illetve fejlesztésében.

Ajánlók: *Kulcsár Kálmán, Peschka Vilmos*

## Mátyás Antal

1923-ban Szombathelyen született. Főbb kutatási területe: a modern polgári közgazdasági elméletek. A Marx Károly Közgazdaságtudományi Egyetem tanszékvezető egyetemi tanára. 1972-ben a modern polgári közgazdasági elméletek történetével foglalkozó disszertációjával nyerte el a közgazdaságtudomány doktora fokozatot. Tevékenységét 1983-ban a Munka Érdemrend arany fokozatával ismerték el.

Az utolsó évtizedben öt könyve jelent meg, közülük három idegen nyelven, részben külföldi kiadóknál, amelyek között japán is szerepel. Publikált továbbá tizenöt cikket magyar, hat cikket pedig idegen nyelven. Legfontosabb művei: A polgári közgazdaságtan története az 1970-es évektől napjainkig (Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, 1979, 622 o.), A polgári politikai gazdaságtan napjainkban (Kossuth Könyvkiadó, 1984, 182 o.), A modern közgazdaságtan története (Otsuki Shoten Kiadó, Tokió, 1984—1985), History of Modern Non-Marxian Economics (Macmillan, London, 1985, 619 o., St. Martin's Press, New York, 1985, 619 o., Akadémiai Kiadó, 1985, 619 o.). Munkásságából kiemelkedik a modern polgári közgazdasági elméletek rendszerezése és marxista bírálata, mely széles körű nemzetközi visszhangot váltott ki.

Ajánlók: *Csikós-Nagy Béla, Falusné Szikra Katalin, Szabó Kálmán*

## Szentes Tamás

1933-ban Dunakeszin született. A világgazdaságtan és fejlődéskutatás, az „elmaradottság” politikai gazdaságtana területén végez jelentős kutatómunkát. Jelenleg az MSZMP KB Társadalomtudományi Intézetének tudományos igazgatóhelyettese, a Marx Károly Közgazdaságtudományi Egyetem egyetemi tanára. 1974-ben az elmaradottság és fejlettség dialektikájával foglalkozó disszertációjával nyerte el a közgazdaságtudomány doktora fokozatot. Tevékenységét 1985-ben Állami Díjjal ismerték el.

Az utolsó évtizedben két könyve jelent meg magyar nyelven, négy kötetben társszerzőként működött közre és tizenkét tudományos cikket publikált. Hazai és külföldi kiadóknál hét könyvet és harmincegy cikket tett közzé idegen nyelven, továbbá tizennégy könyv társszerzője volt. Legfontosabb művei: The Political Economy of Underdevelop-



ment — Az elmaradottság politikai gazdaságtana (Akadémiai Kiadó, 1971, részben v. egészben lefordítva 11 nyelvre, kiadták 8 országban), Polgári és „újbaloldali” elméletek a tőkés világ gazdaságáról (Kossuth Kiadó 1980, 450 o.) c. monográfiák. Kiemelkedő jelentőségűek az „elmaradottság” politikai gazdaságtanával, a gazdasági függőség és a nemzetközi kizsákmányolás-mechanizmusok elméletével, a világ gazdaság általános törvényszerűségeivel és időszerű problémáival, hazánk és a fejlődő országok közötti gazdasági együttműködés kérdéseivel kapcsolatos kutatásai.

Ajánlók: *Bognár József, Kulcsár Kálmán, Simai Mihály, Szabó Kálmán*

### Föld- és Bányászati Tudományok Osztálya

Ádám Antal

Szekszárdon született 1929-ben. Bányakutató mérnök. A földkéreg és a felsőköpeny elektromos ellenállás viszonyainak kutatása Magyarországon földi elektromágneses térrel c. disszertációjával 1970-ben nyerte el a műszaki tudomány doktora fokozatot. 1952-től a soproni Geodéziai és Geofizikai Munkaközösség, ill. Intézet kutatója, 1972-től igazgatóhelyettese. 1970-ben Akadémiai Díjat kapott. Munkáját Eötvös-érmével és a Munka Érdemrend ezüst fokozatával ismerték el.

Az első — általa végzett — hazai tellurikus mélyszerkezet kutató mérések alapján műszert szerkesztett, ebből több szabadalom, valamint jelentős export származott. Kidolgozta optikai kvantálással az első digitális tellurikus műszert. Indukciós szondáival indult meg a hazai ipari magnetotellurikus (MT) kutatás. — Elsőként mutatta ki a Pannon-medence aljzatának regionális inhomogenitásait és a kis sebességű asztenoszféra mélységében az elektromos vezetőképesség növekedését. — Általános összefüggéseket vezetett le a földkéreg és a felső köpeny elektromos jól vezető rétegei és a felszíni hőáram között. — Kezdeményezte, tervezte és szervezte az MT kutatásokat a Balti pajzson, a Keleti-Alpokban és a Hindusztáni-alföldön. — Elektromágneses modellező laboratórium létrehozásával elősegítette az EM frekvencia szondázások értelmezését. — Kutatási eredményeit 1975 és 1985 között 61 tanulmányban írta le (ebből 44 jelent meg idegen nyelven) hazai és vezető nemzetközi folyóiratokban.

Ajánlók: *Barta György, Béll Béla, Bíró Péter, Hazay István*

Detrekői Ákos

1939-ben született Budapesten. Főbb kutatási területe: geodéziai és fotogrammetriai mérések matematikai feldolgozása. Doktori fokozatot 1977-ben szerzett Mérnökgeodéziai mozgásvizsgálatok tervezése, számítása, elemzése című disszertációjával. A Budapesti Műszaki Egyetem tanszékvezető egyetemi tanára, az Építőmérnöki Kar dékánja. 1978 óta a Földmérők Nemzetközi Szövetségének vezető tisztségviselője.

Eredményeit 1975 óta mintegy 50 szakirodalmi műben adta közre, ebből 19 idegen nyelvű közlemény. Építmények kitűzésének tervezésével és pontosságával kapcsolatos új tudományos eredményei mind itthon, mind külföldön elismerést szereztek. Ezek be-

épültek a Mérnökgeodéziai Szabályzatba és a Paksi Atomerőmű geodéziai tervébe. A mérnökgeodéziai mozgásvizsgálatok területén világviszonylatban az elsők között alkalmazta a matematikai-statisztikai módszereket a geodéziai mérési eredmények elemzéséhez.

Ajánlók: *Bíró Péter, Hazay István*

## Géczy Barnabás

Dobozon született 1925-ben. Paleontológus, fosszilis korallokkal, paleobotanikával, lemeztektonikával, különösen pedig jura Cephalopodák szisztematikájával, paleoökológiájával és paleobiográfiájával, valamint ezzel kapcsolatos általános módszertani kérdésekkel, evolúciós problémákkal és tudománytörténettel foglalkozik. 1966-ban lett a földtudomány doktora A cserneyi jura Ammonoideák című disszertációjával. Hosszú időn át volt a Magyarhoni Földtani Társulat társelnöke, illetve az őslénytani és rétegtani szakosztály elnöke. Munkáját 1982-ben a Munka Érdemrend ezüst fokozatával ismerték el. 1976 óta 47 publikációja jelent meg, 6 könyvet írt és 17 cikket tett közzé idegen nyelven. Monográfiái közül kettőt Hantken Miksa-emlékéremmel tüntettek ki, négy pedig nívódíjat kapott. Tiszteletére fajt, illetve genuszt neveztek el (géczya). A jura fauna provinciák kialakulásáról és a mediterrán lemeztektonikáról írt dolgozata (1972) paleogeográfiai szempontból úttörő jelentőségű. Biosztratigráfiai szempontból nemzetközileg elismert és használt mediterrán pliensbacheri és toarchi zónabeosztása.

Ajánlók: *Balogh János, Barta György, Béll Béla*

## Kovács Ferenc

1938-ban Győrött született. A bányatelepítés és gazdaságosság, bányabiztonság kérdéseivel foglalkozik. Doktori fokozatot A gázkitörésveszély várható mértékének meghatározása és gazdasági kihatásainak értékelése című disszertációjával 1976-ban szerzett. A miskolci Nehézipari Műszaki Egyetem Bányaműveléstani Tanszékének vezetője, az egyetem rektora. Megkapta a Munka Érdemrend bronz (1972) és arany fokozatát (1986), 1973-ban Akadémiai Díjban részesült.

Az utóbbi tíz évben 59 publikációja közül 20 jelent meg idegen nyelven, három egyetemi jegyzetet írt. A bányászati telepítéselmélet keretében meghatározta a külszíni fejtések optimális elhelyezésének, szelektív leművelésének paramétereit, a külszíni fejtés és a mélyművelés műszaki-gazdasági szempontból egyaránt legmegfelelőbb határát. Megadta a külfejtés-erőmű együttes telepítésének és üzemeltetésének feltételrendszerét. A mélyműveléses bányászatot fenyegető elemi veszélyek közül a vízbetörések és a gázkitörések körülményeinek elemzése alapján megállapította a jelenségek intenzitásának és gyakoriságának törvényszerűségeit, a település mélysége, a telepek leművelési módja és más, természeti, illetve technológiai tényezők összefüggései alapján, rámutatva ezzel a megelőzési lehetőségeire is.

Ajánlók: *Kapolyi László, Martos Ferenc, Tarján Gusztáv, Zambó János*

1925-ben született Nagymácsédon. Tudományos munkássága a magmás és metamorf kőzetek petrológiájára, geokémiájára, valamint a petrurgiai kutatásokra terjed ki. Az ELTE tanszékvezető egyetemi tanára. 1975-ben a petrurgiai kutatások eredményeit összefoglaló értekezésével elnyerte a földtudomány doktora fokozatot. Számos hazai és külföldi tudományos szervezet tagja, több külföldi egyetemmel kapcsolatos tudományos együttműködési program vezetője és résztvevője. Eddigi tevékenységéért többek között 1983-ban a Munka Érdemrend arany fokozata, a KISZ KB-tól az Ifjúsági Érdemérem, az Egyetemi Tanácstól az Eötvös-émlékérem arany fokozata kitüntetésben részesült.

Az elmúlt 10 évben 23 tudományos közleménye jelent meg, 15 idegen, 8 magyar nyelven (ezen belül 2 petrurgiai témájú szabadalom is). Kiemelten fontosnak tartjuk a **Mátrára** vonatkozó vulkanológiai kutatásait, a bükk, a dunántúli-középhegységi, valamint a nyugat-magyarországi bázisos ultrabázisos és alkálimagmatizmus összehasonlító vizsgálatával kapcsolatos tudományos eredményeit, továbbá számos ipari, szobrászati felhasználásra alkalmas, több szabadalommal védett szilikátanyagú ömlesztett termék technológiájának kidolgozását.

Ájánlók: *Fülöp József, Kapolyi László*

## Meskó Attila

1940-ben született Budapesten. Kutatási területe: gyakorlati geofizika és földszerkezeti vizsgálatok. Az ELTE Geofizikai Tanszékének vezetője. Szeizmikus és gravitációs szűrési módszerek általános analízise és a gravitációs értelmezési feladatok gyakorlati megoldása c. disszertációjával 1977-ben nyerte el a műszaki tudomány doktora fokozatot. Eredményeit 1978-ban Állami Díjjal ismerték el. 1985-ben Eötvös-émlékérmet kapott.

Vizsgálatainak eredményeit mintegy 35 tudományos dolgozaton kívül (ebből 20 idegen nyelven) „Digital Filtering: Applications in Geophysical Exploration for Oil” című, az Akadémiai Kiadó és a Pittman és John Wiley kiadó közös kiadásában 1984-ben megjelent, külföldön is igen kedvezően fogadott nagy terjedelmű monográfiában foglalta össze. Egyes fejezeit több külföldi egyetemi tanszéken az oktatásban rendszeresen használják. 3 egyetemi tankönyv szerzői közösségének tagja, 9 egyetemi jegyzetet írt (néhányat társszerzőkkel). Világviszonylatban az elsők között hívta fel a figyelmet arra, hogy a gravitációs térképek átalakításaiban használt módszerek átviteli függvényeikkel egyenesen tárgyalhatók, ill. az átviteli függvények tudatos megválasztása jelentős előnyökkel jár. A szakirodalom ma is gyakran hivatkozik ezen a területen úttörő jelentőségűnek minősített cikkeire. Módszerével sikerült felismerni a dorozsmai—szegedi—sarkadi szénhidrogén indikációkat. — Geofizikai adatrendszerek digitális feldolgozásának előkészítésében és gyakorlati megvalósításában egyaránt alapvető munkát végzett.

Ájánlók: *Barta György, Béll Béla, Bíró Péter, Hazay István*

## Pantó György

1936-ban született Budapesten. Fő kutatási területe a ritkaföldfémek geokémiája, különös tekintettel ezen elemcsoport speciális dúsulási formáira és jelentőségére a magmatizmus értelmezésében. 1975 óta az MTA Geokémiai Kutatólaboratóriumának tudományos igazgatója. Doktori értekezését 1981-ben védte meg a ritkaföldfém geokémia

modern összefoglalásával és bevezetésével a hazai geokémiai kutatásokba. Munkásságát 1985-ben a Munka Érdemrend arany fokozatával ismerték el.

1976–1985 között publikált 36 tanulmányából 31 idegen nyelven jelent meg. Legjelentősebb művei: Genetic significance of rare earth elements in the granitoid rocks of Hungary (Acta Geol., 1977); Rare earth element geochemical pattern of the Cenozoic volcanism in Hungary (Earth Evol. Sci., 1981); Mineralogy of yttrium and lanthanide elements in karstic bauxite deposits (Travaux de l'ICSIBA, 1981); Hydroxyl-bastnaesite-(Nd), a new mineral from Montenegro, Yugoslavia (Mineral. Mag., 1985). 1980-ban több társával szabadalmat jelentett be ritkaföldfém tartalom kinyerésére kőszeken égi maradványokból. A hazai és a nemzetközi tudományos közéletben elfoglalt tisztségei tudományos munkásságának elismerését fejezik ki.

Ajánlók: *Grasselly Gyula, Klíburszkyné Vogl Mária*

### Interdiszciplináris jelölések

Bertók Loránd

1934-ben született Debrecenben. Fő kutatási területe a természetes ellenállóképesség sugárbiológiai, mikrobiológiai-immunbiológiai, összehasonlító kórtani vizsgálata. Jelenleg az Országos Frédéric Joliot Curie Sugárbiológiai és Sugáregészségügyi Kutatóintézet tudományos tanácsadója, osztályvezetője, a SOTE c. egyetemi tanára. 1984-ben „A bakteriális endotoxinok és a természetes ellenállóképesség” című értekezésével nyerte el az orvostudomány doktora fokozatot. Tevékenységét 1963-ban és 1985-ben Akadémiai Díjjal, 1978-ban pedig a Munka Érdemrend ezüst fokozatával ismerték el.

Hat könyvnek, ill. könyvfejezetnek (4 idegen nyelven) volt szerkesztője, ill. szerzője. 164 cikket publikált (90 idegen nyelven), két szabadalma van. Munkásságából kiemelkednek az endotoxinok összehasonlító kórtani hatására (Can. J. Microbiol. 1966. 12: 1077), az ólom okozta endotoxin túlérzékenységre (J. Bact. 1966. 91: 884), az epesavaknak az endotoxinok bélből való felszívódására (J. Bact. 1969. 100: 220), az ún. fiziko-kémiai defenzió tényének felismerésére (Persp. Biol. Med. 1977. 21: 70), a sugárzással detoxikált endotoxin előállítására és hatásaira (Persp. Biol. Med. 1980. 24: 61) vonatkozó interdiszciplináris eredményei.

Ajánlók: *Ábrahám Ambrus, Babics Antal, Beck Mihály, Bognár Rezső,  
Törő Imre*

Csáki Csaba

1940-ben Túrkevényen született. Szűkebb szakterülete az agrárgazdaságtan. Jelenleg a Marx Károly Közgazdaságtudományi Egyetem rektora, az Agrárközgazdasági Tanszék egyetemi tanára. 1981-ben a Tervezési és fejlődési modellek a mezőgazdaságban című értekezésével nyerte el a közgazdaságtudomány doktora fokozatot. A Moszkvai Nemzetközi Vezetéstudományi Intézetben évek óta meghívott előadó. Részt vett a nyolcvanas évek elejének globális mezőgazdasági problémáit elemző FAO tanulmány kidolgozásában.

Magyar nyelven négy önálló tudományos könyve jelent meg, társszerzőkkel további hetet írt. Tizenegy idegen nyelven megjelent könyvéből négy önálló mű. Magyar nyelvű tudományos publikációinak száma 53, idegen nyelven 40 közleményt jelentetett meg. Két könyve kapott akadémiai nívódíjat. Tudományos munkásságából kiemelkedik a mezőgazdasági vállalati tervezés fejlesztésére, a számítógépek és a matematikai módszerek alkalmazására irányuló kutatása. Másik fontos kutatási területe a makro- és a nemzetközi mezőgazdasági rendszerek tervezése, prognosztizálása, valamint a szimulációs eljárások mezőgazdasági alkalmazása. Vezető szerepet töltött be a Magyar Élelmiszertermelési Modell kidolgozásában, és közreműködött az egyik első mezőgazdasági világmodell kialakításában is.

Ajánlók: *Dimény Imre, Sipos Aladár*

## Demetrovics János

1946-ban született Püspökladányban. Főbb kutatási területei: információs rendszerek, (relációs) adatmodellek, adatbázis-kezelő rendszerek, többértékű logika, software-engineering. Az MTA Számítástechnikai és Automatizálási Kutatóintézetének főosztályvezetője és az ELTE Matematikai Intézetének egyetemi tanára. 1981-ben „Relációs adatmodell, információs rendszerek” című disszertációjával nyerte el a matematikai tudomány doktora fokozatot. Tevékenységét a Munka Érdemrend arany fokozatával, Akadémiai Díjjal, Grünwald-díjjal és a Benedikt Ottó-díjjal ismerték el.

Az utolsó évtizedben 2 könyvet, 75 dolgozatot idegen nyelven, egy könyvet, 16 dolgozatot magyar nyelven publikált. Legfontosabb publikációi és eredményei: Computer-aided Specification Techniques (társsz.: Knuth E. és Radó P.: World Scientific Press, 1985); On the equivalence of candidate keys with Sperner systems (Acta Cybernetica, Szeged 4/1979/3, 247—252); Some generalized type functional dependencies formalized as equality set on matrices (társsz.: Gyepesi Gy., Discrete Applied Mathematics, 6/1983, 35—47). Kiinduló eredményei a többértékű logikában születtek. Az információs rendszerek elméletében kidolgozott eljárásai véglegesen megoldják a relációs adatmodell funkcionális függőségeinek önműködő tesztelését. Közvetlen szellemi irányítása alatt születtek az igen nagy méretű és bonyolultságú számítógépes információs rendszerek.

Ajánlók: *Csibi Sándor, Prékopa András, Szőkefalvi-Nagy Béla, Vámos Tibor*

## Sáringer Gyula

1928-ban Magyarszerdahelyen született. Főbb kutatási területei: kísérletes rovarökológia és növényvédelmi rovartan. Jelenleg a Keszthelyi Agrártudományi Egyetem Növényvédelmi Intézetének tudományos tanácsadója, c. egyetemi tanár. 1972-ben a rovarok nyugalmi állapotának a növényvédelmi jelentőségéről írott disszertációjával nyerte el a mezőgazdasági tudomány doktora fokozatot.

Az utóbbi évtizedben két könyvet (társszerzőkkel) és egy könyvrészletet jelentetett meg magyar nyelven, 43 tudományos cikket publikált, ebből 21-et idegen nyelven, részben külföldi folyóiratokban és kiadványokban. Legfontosabb könyve: Kertészeti kártevők (Akadémiai Kiadó, 1982, 1069 o.), mely 1985-ben nívódíjban részesült. Kiemelkedő

jelentőségűek a rovarok nyugalmi állapotát befolyásoló ökológiai tényezők — különösen a fotoperiódus — hatását tárgyaló közleményei, melyek a kísérletes rovarökológia terén korábban megkezdett úttörő munkásságának folytatását alkotják. Tudományos munkásságából kiemelkedik az új, peszticidmentes védekezési módszerek biológiai alapjainak feltárása terén végzett kutatása, mellyel az ún. ökoteknikai védekezési módszer elméleti alapjait dolgozta ki.

Ajánlók: *Jermy Tibor, Király Zoltán*

## Tarnóczy Tamás

1915-ben Hólakon született. Főbb kutatási területei: beszédfizika és -fiziológia, terem-akusztika, ultrahangfizika és -biológia, zenei akusztika. Az MTA Akusztikai Kutatócsoportjának ny. igazgatója, címzetes egyetemi tanár. 1971-ben „A beszéd hosszúidejű energiaszínképe” című disszertációjával nyerte el a fizikai tudomány doktora fokozatot. Tevékenységét 1965-ben a Munka Érdemrend ezüst fokozatával, 1971-ben a Francia Akusztikai Társaság nagy ezüstérmével ismerték el. Több külföldi tudományos társaságnak tiszteleti tagja.

Az utolsó évtizedben két könyvet (1982, 448 o., 1984, 272 o.) írt. Két könyvben részt vett (1977, 16 o., 1984, 14 o., ang.—fr.) publikált. Három lexikon készítésében működött közre. Magyar nyelvű tudományos cikke 21, idegen nyelvű 17 jelent meg. Legfontosabb eredményei a következők: 1. Beszédhangkutatás. Akusztikai és modellvizsgálat. Megmérte a hangképző üregek rezonanciáit, meghatározta a hangrés nyitódási hányadosát, elemezte a magyar magán- és mássalhangzókat. Eredményein alapulnak a mai mesterséges magyar beszélőberendezések paraméterei. A beszédkórus módszer kifejlesztésével 7 európai nyelv hosszúidejű energiaszínképét határozta meg. A módszert világszerte átvették (pl. a telefonvizsgálatokban). Az utóbbi években a gépi beszéd-fölismerés terén dolgozott. 2. Ultrahangkutatás. Az 50-es években mindenfajta ultrahang-generátort kutatócsoportjában megvalósított. Bakterológiai és biológiai célú kísérleti eredményeit (munkatársaival közös cikkek) a gyakorlatban is felhasználták. A legnagyobb visszhangot keltő eredmények a saját találmányú „lépcsős” lencsék és a hártyák áteresztőképeségének ultrahangos befolyásolása (Elektromedizin, 1960 és Ultrasonics, 1964). 3. Terem-akusztika. Az utószög mérések módszereinek kidolgozásához több dolgozata jelent meg. Kidolgozta és szabadalmaztatta a kisméretű zengőterek helyes megoldását, amivel az akusztikai anyagvizsgálat egyszerűsödött. Nemzetközileg elismert eredményű gyakorlati munkája az Erkel Színház akusztikai átalakítása. Ezt követően több külföldi tervezési munkát kapott és az Amerikai Akusztikai Társaság „fellow”-jává választotta. Összefoglaló 700 oldalas könyve 1986 őszén jelenik meg az Akadémiai Kiadónál.

Ajánlók: *Bognár Géza, Hollán Zsuzsa, Imre Samu, Kovács István*

Szabolcsi Miklós

## MŰVELTSÉGÜNK VÁLTOZÓ KÉPE\*

A mai magyar műveltség kérdéseiről szólva, fogalmi és terminológiai tisztázással, vagy legalábbis a fogalmak használatának körülírásával kell kezdenünk.

## Fogalom és módszer

1. Mi a műveltség, mi az általános műveltség? Mi a fogalom státusa? Kétségtelenül elvonás — részelemekből képzett magas fokú absztrakció, amely önmagában soha, csak más szerkezetekben észlelhető, csak objektiválásaiban mutatkozik meg, vizsgálható. Általában kétféle módon is megjelenik:

a) mint nagyobb, a közösség tagjaitól elvárt, az oktatási rendszerben pedig megkövetelt ismeret- és készség-anyag — tehát mint ideálkép, mint elérendő *eszmény*; vagy mint egy társadalmi csoport, egy közösség vagy az egyén által kifejezett *igény*;

b) mint az egyénben vagy közösségben reálisan jelenlévő élő és ható ismeret — készség-elemek, vélekedések összessége, rendszere.

Mindkét aspektusból más vizsgálati módokat kíván a műveltségkutatás. Az elsőre vonatkozóan elsősorban *deduktív* jellegű elméleti megfontolások érvényesek, a szó szoros értelmében vett előfeltevések. A második elsősorban szociológiai módszerrel, különféle típusú mérésekkel, kérdésekkel, ankétal, interjúkkal lenne vizsgálható — bár így is töredékes képet nyerhetünk csak.

2. Most már közelebbről a műveltség tudományos megközelítéséről szólva, az is különféle szempontokból, sőt, különféle tudományágak szempontjából lenne meghatározható. Így — a teljesség igénye nélkül

- *történeti módszerrel*: egy közösség műveltség-anyagának, eszményeinek, értékrendszerének történeti kialakulását kutatva elérkezni a jelen időponthoz, — ez a diakronikus módszer természetesen a folyamatoságot, a hagyományyszerűt fogja kimutatni a műveltséganyagban;

- *kulturális-antropológiai, kultúrelméleti módszerrel* — mint egy közösség konvenciórendszerét, mint azt a jelkép-mezőt, amelyben a közösség önmagára ismer (e felfogás legismertebb képviselője *J. Lotman*);

- *szociológiai módszerrel*, — mint azoknak az értékeknek, preferenciáknak rendszerét, amelyek egy-egy osztály, réteg, csoport számára presztízs-értéket vagy kötelező normát jelentenek. (Ennek a megközelítésnek mintegy összefoglaló műve *Pierre Bourdieu* új könyve, *La distinction*, amely jelentős, újszerű eredmények mellett a módszer belső problémájára is felhívja a figyelmet: megvan a veszélye annak, hogy a műveltség, ill. a kultúra értékei túlzottan relativizálódnak, — csak osztályhoz, réteghez kötötten jelennek meg.);

\* Az MTA 1986. október 7-én tartott felolvasó ülésén elhangzott előadás.

● *ökológiai-ökonómiai* szempontból, — azaz azt vizsgálva, melyek azok a műveltségi elemek, amelyek egy adott időpontban, adott körülmények között, adott közösséget képessé tesznek a túlélésre, egyszerűbben: e kor kihívására való felelésre, ill. a munkamegosztásba való bekapcsolódásra;

● *kommunikációelméleti—informatikai* szempontból.

Mindezeknek a megközelítési módoknak eredményeképpen más-más műveltségképet kapunk. Szembesítésük, mintegy egymásrakopírozásuk ad ki valószínűleg azután egy releváns képet. Ez irányba is tervezünk kutatást, — illetőleg nézetek, vélemények szembesítését.

3. A műveltség aránylag legtisztább objektivációja az iskolai műveltséganyagot szabályozó, előíró, javasoló tantervek együttese; így abból olvasható le aránylag tisztán egy adott időszak műveltségi célrendszere, eszménye. Annál meglepőbb, hogy a pedagógiai kutatásban szinte eltörpülnek a műveltségtartalomra vonatkozó elvi kutatások, — a műveltségtartalom kijelölése általában hagyományszerűen, illetőleg a termelés pillanatnyi szükségletei szerint, a kettő konfliktusos egységben alakul — és ez világjelenség. Úgy is lehetne fogalmazni, hogy a műveltségtartalmat eleve adottnak tekintik, nem kutatási, ill. vitatárgynak. Az iskolán kívül — eszmény és realitás említett kettősségében — kiolvashatók az általános műveltség körvonalai a kulturális tevékenység adataiból (könyvkiadás, színház). Itt is meg kell jegyeznünk, hogy a Magyarországon oly aktív és sokban eredeti művelődéskutatás is többet foglalkozott a kultúra funkcionálási módjával, mint tartalmával.

## Vázlatos történeti áttekintés

Csak vázlatos történeti áttekintést szeretnék adni arról, hogy a magyar általános műveltségi koncepciók hogyan alakultak. Természetesen nem mennék vissza a korábbi századokba, vizsgálva, hogyan alakult ki nálunk a középkor, majd a felvilágosodás európai ideáljából egy magyar variáns. (A kérdés egy részét legutóbb *Tarnai Andor* könyve foglalta össze.) Ott kezdeném, hogy e század elejétől a műveltség hivatalos képe egy történeti-jogi túlsúlyú műveltség-kép volt (mindenesetre emellett magyar irodalmi és teológiai-vallási elemekkel), a presztízs is ez irányba hatott (a kérdésre *Huszár Tibor* tért ki az értelmiségről szóló legutóbbi művében). Evvel a latinra alapozott, történeti, jogi, némi humán elemeket tartalmazó műveltségképpel szemben már a század elejétől kialakult egy „ellenműveltség” képe: a Huszadik Század körében, a polgári radikálisoknál, majd utóbb a Gyermektanulmányi Társaság köreiben. Ennek az „ellenműveltségnek” a természettudományok voltak fő részei, szociológiai és bizonyos szempontból filozófiai műveltség egészítette ki. Ez időtől kezdve haladás, baloldali meggyőződés egyenlővé vált a természettudományok preferálásával, — másrésről a természettudományok előretörése önmagában is a haladás jele lett.

Ilyen „ellenműveltség”-kép élt a két világháború közti baloldali értelmiség köreiben is. Közgazdaságtan, politikai gazdaságtan, külpolitika, — igen erősen lélektani és világirodalmi ismeretek alkották azt a műveltségideált (amelyet pl. a Korunk, a Századunk, a Gondolat, a szociáldemokrata és kommunista folyóiratok hasábjairól olvashatunk le).

Említsük meg, hogy a hivatalos oktatás és művelődéspolitikai is módosított a harmincas évek közepén az elfogadott műveltségképen. Egyrészt a természet-



tudományok erősebb beemelésével (ezt jelzi az 1934. évi középiskolai reform), másrészt a földrajzi, szociológiai, közgazdaságtani, politikai elemek korszerűsítésével (a Magyary Zoltán-szindróma).

Az 1945 utáni, a műveltségi koncepció újrafogalmazására irányuló kísérletek közül hármat említenék. Az első kiolvasható az Országos Köznevelési Tanács (Sik Sándor—Kemény Gábor—Kiss Árpád irányította) tevékenységéből, a Fővárosi Népművelési Központ (a „Szép-utca”) munkájából, egyes pártok dokumentumaiból. Valamifajta szintézis alakult a korábbi hivatalos—hagyományos és az ellenzéki elképzelésekből. Talán a „magyarság—emberség” szintéziseként lehetne megjelölni az emberideált. E koncepció erősen hangsúlyozta mind a helyi, népi hagyományt, mind az egyetemes értékeket.

„A történelmet, az irodalmat és a művészi fejlődést ugyanis egységes, hatalmas folyamnak tekintjük, s ezért nem választjuk szét a világirodalom és magyar irodalom, a világtörténelem és magyar történelem, az egyetemes és a magyar művészet ismertetését, hanem egybeépítve tárgyaljuk őket. Kettős eredményt kívánunk így elérni: világosabban áttekinthetővé akarjuk tenni a nagy, egyetemes összefüggéseket, s azt reméljük, hogy az egyetemes-séghez viszonyítva még plasztikusabban kidomboríthatjuk mindazt, ami magyar.” Nagyjában-egészében a humánus, demokratikus nemzeti kultúra ideálképe volt ez. A rákövetkező évek munkálatai során kiegészül ez a műveltségkép a korszerűnek érzett természettudomány, főleg az Ember élete szintetikus ismeretcsoporthoz igényeivel. 1949-cel egy koherens műveltségkép állt össze, amely lényeges vonásaiban őrizte az elmúlt évtizedek humánus-történelmi örökségét, jelentősen csökkentette a jogi-igazgatási jellegű elemeket (köztük az ekként értékelt latin nyelvet), ezzel szemben a szociológia akkori felismerésén alapuló társadalmi ismereteket, valamint komplex biológiai-természetismereti tömböt dolgozott ki.

A másik műveltség koncepció *Németh László* nevéhez fűződik — A tanügy rendezése című művében — gyakorlati tanári tevékenységében. Utoljára a *Ha én miniszter lennék . . .* című írásában így foglalja össze:

„. . . Azt az oktatási ideált, amelyet mi állítunk föl, a filológiai és matematika-természettudományi után, a régi terminológiával történeti-földrajzinak lehetne mondani, e szavaknak persze olyan tág értelmet adva, mely már-már jogosulatlanná teszi használatukat. A történelem nemcsak a Föld történetét s az őstörténetet, de a művészetek történetét, a tudományok és technika kibontakozását, sőt ismeretét is magában foglalja. A földrajz még jobban belemosódik egy nagy munkaismereti diszciplínába. Alapja — a Föld felszínének, államainak kialakulása — tulajdonképp még a történelem része, erre rakódna rá főként a természetismereti (s technológiai) tárgy-anyagként az emberi munka fajainak, tagozódásának, gazdaságpolitikai szervezetének az ismerete, míg a politechnika (a vegyi, fizikai, biológiai gyakorlatokkal együtt) ezeknek a munkáknak legalább az elemeit írná (a munkaszolidaritás szellemében) kézbe és szívbe. A művelt ember e szerint abban, amivel maga foglalkozik, a múltat, vívmányok s osztódó problémák előrehaladó összefüggését és osztódását is érzi; abban pedig, amivel mások foglalkoznak: a maga munkájának történetileg, gyakorlatilag megértett testvérét becsüli.

A filológiai s realista műveltséget ez az iskolaideál nem tolja félre, csak alárendeli, eszköznek tekinti. A nyelv alacsonyabb fokon (mint a realista műveltségben) az érintkezés, a kapcsolatok; magasabb fokon (mint a humanista műveltségben) a történeti emlékek megértésének az eszköze. A matematika,

természettudomány története, mint a történelem része, megmutatja, milyen hajtóerői voltak ezek, főként az újkor folyamán, a fejlődésnek; maga a matematika és természetismeret, mint a munkák feltételét képező tudás, a Föld színén folyó emberi tevékenység elméleti megértését teszi lehetővé...”

Végül: a kronológiailag legutolsó műveltség koncepció-kísérlet éppen a miénk, az Akadémiáé. Az elnökségi Közoktatási Bizottság 1971-ben kidolgozott, „*Műveltségkép az ezredfordulón*” címmel összefoglalt koncepció eddig az egyetlen és Európa-szerte is egyedülálló kísérlet a műveltség-anyag körvonalazására. Minden (alább részletezendő) fogyatékosága ellenére a 70-es évek magyar helyzetéből kiinduló, felelős és tág perspektívájú koncepció ez, elsőnek kísérel meg bizonyos alapvető kategóriákat felállítani.

„A szocialista iskolában nevelkedett fiatal e célok értelmében

1. *ismerje a természeti és társadalmi valóságot*: értse a természet és társadalom legalapvetőbb mozgástörvényeit, s a logikus gondolkodás alapelveit; az őt körülvevő világot egyrészt az egyszerűbb állapotokból kiindult természeti fejlődés, másrészt a társadalmi-történeti fejlődés eredményének, lépcsőfokának lássa; az általános elvekből kiindulva ismerje fel a fejlődés összefüggéseit, kölcsönhatásukban érzékelje a természeti, technikai és társadalmi folyamatokat, így tájékozódjon saját környezetében a termelés és mindennapi élet, a városiasodás korszerű viszonyai között; mindezek alapján pedig alakítson ki magában dialektikus és történelmi materialista világnézetet;

2. *ismerje az ember és önmaga helyét és szerepét a természeti és társadalmi valóságban*: legyen képes a természeti és társadalmi környezetében való szerepének megítélésére; tudatosan és tevékenyen dolgozza fel az onnan jövő hatásokat, legyen anyanyelvét minden kommunikációs helyzetben önállóan (logikusan és árnyaltan) használó egyén, ki legalább egy idegen nyelvet tud, és aki képes rövid idő alatt újabb idegen nyelv elsajátítására; rendelkezék a matematikai gondolkodás és a logikai problémamegoldás képességével; legyen képes iskoláinak elvégzése után is arra, hogy újabb ismereteit egységes gondolkodásmódjának keretében elhelyezze; legyenek megfelelő ismeretei a világ tudományos megismerésének módszereiről, s tudja ezeket alkalmazni is saját tevékenysége körében;

3. *tudatosan vállaljon részt a valóság átalakításában*: legyen képes saját egyéniségének alkotó megvalósítására és kifejezésére, aminek eszköze elsősorban a hasznos munka, továbbá a hatékony nyelvi kifejezés, a tudományos, technikai, művészeti alkotás, más szóval: rendelkezék a természet, a társadalom és önmaga alakításának képességével; legyen világnézetileg megalapozott belső igénye a közéleti-társadalmi aktivitásra és felelősségvállalásra; törekedjék szűkebb (családi, szexuális) és tágabb (munkahelyi, közéleti stb.) emberi kapcsolatait hazai és nemzetközi vonatkozásban egyaránt a szocialista erkölcs normáinak megfelelően kialakítani; magatartása legyen felvértezve szocialista értékrendszerünket kifejező morális-etikai tartalmakkal.

Az általános műveltség vázolt tartalmi és nevelési követelményei az érett szocialista társadalom fejlődése alapján kibontakozó szükségszerű tendenciát fejeznek ki, s ma még bizonyos fokig csupán *műveltség-ideálnak* tekinthetők.”

Erre építve határozta meg a Fehér Könyv a „hét dombot”: a nyelvi-kommunikatív, a matematikai, a természettudományi, a történeti-társadalmi, az esztétikai, a szomatikus és a technikai nevelés céljait és tartalmát.

A Fehér Könyvet ma, másfél évtizeddel utóbb újból kell olvasnunk, és kritikailag felülvizsgálunk. Ehhez, néhány szempont:

Amikor mi megfogalmaztuk ezt a koncepciót, akkor egy egyenes vonalú, töretlen gazdasági és társadalmi, világszintű és magyarországi növekedés illúziójában éltünk. Úgy fogalmaztuk meg 2000-re a műveltség tartalmát, hogy a 60-as évek trendjét extrapoláltuk és természetesen nem számolhattunk az azóta bekövetkezett tempóváltással, törésekkel. Az EKB koncepciója feltételezett egy állandóan növekvő gazdasági szintet, jólétet, egy intellektuálisan és érzelmileg állandóan növekvő terhelés alá vethető ifjúságot. E mellett nagyon sok javaslatunkban az az elmélet is munkált, hogy bárkit, bármire, bármilyen korban meg lehet tanítani; csak a módszer a lényeges.

Igaz: az EKB koncepciójában, főleg a természettudományi részben, vannak olyan kijelentések, amelyek jelzik az elkövetkezendő konfliktusokat és javasolták, hogy a fiatalságot konfliktus tűró képességre, rugalmasságra, a változások követésére kell felkészíteni. E részek ellenére a koncepció nagy része magán viseli az akkori növekedés-eufória hangulatát. Egyetlen példa erre: a két idegen nyelv követelése, amelyről ma már látjuk, hogy ilyen módon irreális. A népesség egészére vonatkozólag a magyarok kívül a két idegen nyelv használata olyan távoli cél, amelyet még megközelíteni sem tudunk az ezredfordulóra. Másrészt a koncepció, minden akkori erőfeszítésünk ellenére nem adott igazán fogódzót az általános és szakmai műveltség elhatárolására.

A koncepciónak vannak ezen kívül „fehér foltjai”, hiányai. Közhely, hogy ilyen mindaz, ami a számítástechnikával, az informatikával kapcsolatos; a földrajz sem szerepel kielégítően... Igazán nagy belső kérdése azonban az, hogy az EKB műveltségképe is „mellérendelő” jellegű, a „hét dombot” egymás mellé teszi; minden erőfeszítésünk ellenére, nem eléggé fogja össze egyetlen egységgé.

### A mai műveltségismény

Mi a helyzet ma, hogyan épül fel ma az általános műveltség eszményképe nálunk? Bizonyos: az általános műveltség alapja bizonyos alapvető kulturális-kommunikatív eszközök birtoklása. Erről ma nemigen van vita. Írás és olvasás, szóbeli és írásbeli kifejezőképesség és a kommunikáció elemei, a matematika, — mégpedig mind az aritmetika, mind a matematikai gondolkodás elemei. Már vitakérdés — én magam igennel felelek rá —, vajon a térlátás és a rajzi készség is ilyen alapvető ismeret-e; és valószínű, hogy ide kell sorolnunk a „második alfabetizáció”-t, a számítógépekkel való bánni tudást is. (Az ezzel kapcsolatos problémákra később visszatérek.)

Erre az alapra épül — természetesen végtelenül differenciáltan, rétegek, csoportok, egyének szerint szétkülönítve — az általános műveltség „felső emelete”. Ma Magyarországon az általános műveltség része, — annak tekintik akként igénylik:

a) történeti műveltség, — mégpedig mind a szűkebb, mind a tágabb közösség (haza, Európa, magyarság) történetéről való ismeretek;

b) természettudományos műveltség — egyre fokozódóan, bár egyenetlenül, sokszor felszínesen —, azaz a fizika, kémia, biológia legfőbb elemeinek, törvényeinek ismerete, vagy a róluk való tudomás;

c) esztétikai műveltség, — gyakorlatilag elsősorban az irodalom, főleg a magyar irodalom legfőbb műveinek ismerete;

d) egy idegen nyelv tudása — legalábbis elvben követelményként, igényként, vágyként.

A fenti felsorolás mai konszenzust, közvéleményt rögzít, — egyúttal iskolai műveltség-standardot is.

Ha most a társadalmat érő „kihívások”, a szükséglet oldaláról próbálom *a műveltség-igény* jelen helyzetét vizsgálni, okvetlenül bizonyos kiigazításokra, továbbfejlesztésre kell javaslatot tennünk, — a műveltség-képnek tovább kellene változnia.

● Nagyon általánosan fogalmazva: a műveltség a természet és társadalom legáltalánosabb szerkezetének, törvényeinek ismerete, — egyszerűsége és velük való bánás, változtatás, alakítás képessége. Más nézőpontból szemlélve: a műveltség egyszerre jelenti a jelenségek logikai-rendszerelméleti és történeti szemléletmódját, — a logikai és történeti megragadás képességét.

●● A műveltséget úgy kell alakítani, hogy egyrészt az általános munkakultúrát segítse emelni, másrészt a rugalmasság, alkalmazkodóképesség, döntésképesség fokozódjon, és a szakszerűség presztízisértéke legyen uralkodó.

Nehéz azonban az általános igényektől, az általános — bár helyes — megállapításoktól eljutni éppen a tartalmi elemek részletesebb meghatározásáig. Az általános követelmények részterületek, tudományágak, tanok által elkülönített, különféle módszerrel vizsgált szakok (tantárgyak) keretében valósulnak meg. A fent vázolt mai általános műveltségkép a következő pontokban szorul gazdagításra, kiegészítésre.

a) A történeti ismeretek mellett feltűnően háttérbe szorulnak az emberi közösségek, a társadalom jelen funkcionálására vonatkozó ismeretek; olyanok, amelyeket szociológia, közgazdaságtan, demográfia vagy jog, etika vizsgál. Ilyen ismeretek hasznossága talán elismert, a műveltségképbe azonban a „social science” még nem tartozik bele eléggé szervesen. Igaz, az ötvenes évek óta hozzátartozik az általános műveltséghez a politológiai, közgazdaságtudományi, történetfilozófiai ismeretek egy csoportja, amelyeket a marxista oktatás különféle formái közvetítettek. Ám ennek társadalmi presztízse napjainkban erősen csökkent, anyaga megújulásra szorul; ugyanakkor nem pótol bizonyos általános, a társadalomra vonatkozó rendszeres ismereteket.

b) Még kevésbé számít műveltséganyagnak az önismeret — a kiscsoportok funkcionálásának ismerete —, vagy mindennek olyan alkalmazási területe, mint szervezés- és vezetésismeret. A magyar általános műveltség ma még pszichológia nélküli — ha nem pszichológiaellenes —, ennek történeti okai is vannak. Mindenesetre a „baloldali ellenkultúrának” ez a fontos eleme még nem lett része a köztudatban műveltségünknek.

c) Ugyancsak nem eléggé számít az általános műveltséghez tartozónak a test-ismeret, testnevelés, testtel való bánni tudás, mozgáskultúra. Minden látszat ellenére, minden látványos siker ellenére sem számít mindez igazán műveltségelemnek.

d) A diszciplínákba rendelhető tudományterületek közül a legmostohábbul a földrajz járt. A némethlászloi „földrajzi-történeti” műveltség-ideálból ez az elem a ma köztudatából kimaradt. Mind a természeti, mind a gazdasági földrajz, a földrajz és történelem kapcsolata kevésbé tartozik bele az általános műveltség körébe.

e) Vitatott — a közvéleményben is, a gyakorlatban is — a műszaki ismeretek beletartozása az általános műveltség kánonába. Még azok sem érzik igazán a műveltséghez tartozónak, akik birtokában vannak ilyen ismereteknek. Természetesen nem a szakképzettség körébe tartozó, specializált műszaki ismeretekről van szó, hanem arról, hogy bizonyos alapvető technikai

(olykor manuális) készségek, a gépek, az elektrotechnika vagy az informatika elemei, általában a modern technikával való bánni tudás, a műszaki érzék igenis az általános műveltség körébe tartozik, sőt, bizonyos szempontból emberibb jellegű a természettudományoknál, mert az anyaggal való bánni tudást, minden érzékszerv sokoldalú felhasználását fejleszti.

f) Egyre világosabb igény és követelmény: az ún. globális problémák, globális kérdések ismerete — még pontosabban: a globalitás szemlélete — a tudományok fejlődésében, kultúrában, környezetvédelemben, politikai kérdésekben. Nem külön diszciplínaként fogandó fel, — hanem az egész műveltséganyagot átfogó *egyik* rendező szempontként. De figyelembevételének lényeges következményei vannak (természettudományok szemléleti módja, az ökológia kérdésköre, világirodalom és világtörténelem jelenléte a műveltségben stb.).

g) Végül: a hagyományos szokás- és magatartásrendszer (pl. a paraszti, a városi munkás, polgár, az értelmiségi, sőt arisztokrata) felbomlása és eltűnése után ma sem igen alakult ki újabb; a paraszti kultúra élő korában ez éppúgy a műveltséghez tartozónak számított, mint az előbb említett rétegek-nél. Az egymás közötti érintkezés kultúrája, amely most már társadalmi problémává válik, bele kell, hogy tartozzon a műveltségképbe.

Látnivaló tehát: a mai magyar általános műveltség — igényben és kvalitásban — még mindig erősen és kizárólagosan történelmi-irodalmi jellegű, — még ha a matematikai és természettudományi elem növekvőben is van benne. Hogy kiegészüljön szociológiai, pszichológiai, műszaki, szomatikus elemekkel, — ezt természetesen részint a kor hihívásai, gazdasági követel-ményei fogják kikényszeríteni. Ha tehát — nagy vonalakban — meg akarnánk jelölni a közeljövő magyar műveltség eszményét, akkor leginkább egy olyan *történeti-természettudományi* jellegű műveltség áll előttünk —, amelynek erős a társadalomtudományi, vagy/és műszaki, vagy/és esztétikai komponense. Ez a műveltség pedig erősebben része kell, hogy legyen az egyén és a közös-ségek távolabbi céljait és mindennapi életét szabályozó konvenció, magatartás-rendszernek. Ugyanakkor minden változatában *tudományos* alapjellegű az a műveltség, amely felé törekednénk.

A műveltség természetesen nem csupán ismeretek (tények, adatok, össze-függések) ismerete, azaz nem pusztán a „kognitív szférában” jelenik meg, hanem egyszersmind szinte automatikussá vált beidegződések összessége, szokás- és magatartásrendszer egyrészről, cselekvési, aktivitási készlet, irányítás másrészről. De ez már nem a műveltség tartalma, hanem inkább funk-cionálási módja problémakörébe tartozik.

Eddig ugyanis a műveltség tartalmi elemeiről, tartalmi szerkezetéről be-széltem, és csak keveset működéséről. Ahhoz ugyanis, hogy az ország szükség-leteinek megfelelő művelt emberek kerüljenek ki pl. az iskolából, a művelt-ségnek nem adathalmazként kell működnie, hanem referenciaként, *alkalmazási mintaként*. A műveltség egyes elemei a lehetőséget mutatják meg, választékot adnak, nem teljes áruraktárt kínálnak. Emellett úgy kellene bánni tudni a műveltség elemeivel, hogy az a döntéshelyzetet könnyítse meg; tehát a több-tényezős, többváltozós helyzetek közötti eligazodást segítse. A kognitív tudás-anyagnak egyszerre kell bizonyosságot adnia és kételkedést ébresztienie, egy-szerre kell hinni az eredményekben és tudni korrigálni őket. Nem az adatokra és a tényekre támaszkodik az igazi műveltség, hanem azok felhasználásának készségére. És végül: a műveltség akkor funkcionál igazán, ha új információk szerzésére, rendszerbe állítására, „bensővé tételére” tesz alkalmassá.

Hadd térjek ki néhány, az általános műveltséggel kapcsolatos vitakérdésre.

1. Eddig magam is a műveltség-tartalom részelemeiről szóltam, ám *mi biztosítja a műveltség egységét, koherenciáját?* Van-e ilyen egyáltalán? Bizonyos, a műveltség elemei ma széttartanak, távolodnak; az egységet a világkép, a világnézetben alapuló egyéni világ-értelmezés kellene, hogy biztosítsa. Ennek a világnézetnek pedig — korábbi céljaink és elképzeléseink szerint — a marxizmus, a természet és társadalom tényeinek marxista értelmezése adja egyik alkotóelemét. És itt válik fontossá a műveltségben a teljességet értelmező tudományágak (ill. ismeretek és készségek) szerepe; tudományági oldalról megfogalmazva a *filozófiáé*, valamint más integráló jellegű, teljes magyarázatot adni ígérő diszciplínáké (a kultúr-antropológiától a szemiotikáig). Ez az integráló jelleg, egységre törekvés egyelőre csak a tudományos területen észlelhető. Az általános műveltségképben ma ez az egység még kevésbé jelentkezik, a helyzet *átmeneti* — talán úgy jellemezhetem, hogy a magyar műveltségképben világkép törmelékek, világnézet-foszlányok —, legjobb esetben világnézeti variánsok állnak egymás mellett.

Az egység más vonatkozásban is fontos lenne: a műveltség általános és szakalemei ma még eléggé élesen elválhatnak egymástól, — általában hierarchikus módon illeszkednek egymáshoz. A *szakszerűség* és *általános kulturáltság* egy-egy oly módon is létrejöhet, hogy az általános műveltség egyes elemei már szakműveltségként is funkcionálnak.

2. Ma széles körben vitatott kérdés: *nem szorulnak-e háttérbe végzetesen a műveltség ún. humán elemei*, — köztük maga az irodalom, főleg a hazai irodalom ismerete? A kérdés annál is élesebben vetődik fel, mert a vitatkozók egy része szerint az irodalom szinte egyedüli hordozója a nemzeti identitásnak, — vagy másfelől nézve a gazdasági és társadalmi folyamatok morális-érzelmi kiegészítője, s korrekciója.

Nem mennék bele a világszerte folyó vitába az irodalom, a művészetek funkcióvesztéséről, ill. funkcióváltásról, — és azt sem követném nyomon, miként reagál irodalom és művészet erre a kihívásra, milyen alapvető formaváltozásokon megy át. (Témánkkal összefüggésben csak arra utalok, hogy egyre mélyebb a szakadék a műveltségben-oktatásban az elmúlt századok, ill. a századelő és a ma művészete között; a nagyon is vitatható „posztmodern” terminus utal erre.)

Nem szólva most az irodalomra vonatkozó más, elsősorban esztétikai-formai jellegű ismeretekről, egyrészt pusztán az anyanyelv alkalmazása kitüntetett területének, másrészt bizonyos morális, intellektuális tartalmak leghatásosabb közvetítőjének tekintve, kétségtelen, hogy az irodalom továbbra is szerves és nélkülözhetetlen része marad a műveltségnek. Csak nem egyedülként, nem az emberi teljesség vagy a hazafiság *egyedüli* mércéjeként szerepel majd tudása, hanem egyike lesz a műveltség fontos, de nem uralkodó és egyedül minősítő részének. Ki kellene egészülni más esztétikai területekkel is: a képzőművészet, általában a vizuális kultúra, a térművészetek (építészet, belsőépítészet), a tárgyalkotó művészet — ellentétben más közösségekkel — nálunk csak szűk rétegnél számít az általános műveltséghez, és sok jel mutat arra is, hogy visszaszorulóban van napjainkban a hagyományosan pedig erős, komoly zenei kultúra; az ún. klasszikus műzene értéke, hallgatása egyre kevésbé számít a műveltség elvárt részéhez.

3. A ma legaktuálisabb kérdése: vajon a „médiák”, a *tömegkommunikáció nem változtatja-e meg alapvetően a műveltségképet?* Közismert, hogy már hosszabb ideje felvetette a kérdést és sajátos választ is adott rá *McLuhan* (a körülötte folyó vita már magyarul is olvasható). A kultúrfilozófiai, teoretikus megfontolásokon túl, mindnyájunk mindennapi tapasztalata (olvasás-szociológiai felmérés sem kell hozzá), hogy csökken az olvasásra, tehát a verbális-írással és nő a vizuális kultúrára fordított idő — és akkor a mérleg készítésében még nem is vettük számításba a tömegkommunikáció írással eszközait, a nálunk is egyre terjedő illusztrált sajtót. Bizonyos, a tömegkommunikációs eszközök, a tv, majd a videókazetta, képmagnó sokban megváltoztatják a kulturális szokásokat, — alakítják, módosítják az értékrendet is. Kérdés azonban: *alapjában változtatják-e meg az általános műveltség ideálképét, vagy csak formailag módosítják?* Ugyanazokat a tartalmakat adják-e, csak más szinten és más eszközökkel? Magam hajlamos lennék azt gondolni, hogy a tömegkommunikációs eszközök, köztük a tv, önmagukban nem változtatják meg a műveltség szerkezetét, illetőleg nem jobban, mint a hagyományos írással kommunikációs eszközök. Sőt, a tömegkommunikáció *elvében* nemcsak, hogy nem változtatja meg a műveltségképet, — ellenkezőleg, ha tudatosan felismeri feladatát és elfogadja a műveltségkép eszményének szolgálatát, akkor a maga eszközeivel felmérhetetlen módon segítheti a műveltség elterjedését. A vizualitás előtérbe kerülése pedig bizonyos előnyökkel is jár; a megelevenítés — az emberi arc előtérbe kerülésétől a voltaképpen most alakuló új technikai megoldásokig — több módon gazdagíthatja az emberi tapasztalatot. Mindebből következik, hogy egy ideálisan elképzelt tömegkommunikációs eszközrendszer, hálózat az általános és sokoldalú műveltségnek nem elsorvasztója, hanem hatásos eszköze lehet. Jelenleg azonban inkább nivellálás következett be, — a tömegkommunikáció által közvetített művelődési eszmény átgondolatlan, eklektikus, mintegy alsóbb szinten stabilizálja a műveltség átlagát.

4. Bonyolultabb a helyzet a szélesebb értelemben vett *informatika és az általános műveltség viszonyával*. A kérdést már hatalmas irodalom tárgyalja, témánk vonatkozásában hadd utaljak *Hans-Günter Rolff* nagy vitát kiváltó előadására (A növekedés vége? Magyarul: Szociológiai Figyelő 1985). Szűkebben, a könyvolvasás, az irodalom és az informatika vonatkozásában pedig utalhatok egy éppen itt, az Akadémián tartott magyar–francia „bibliológiai” kollokviumra. Ezek anyagából csak néhány problémát emelek ki: vajon a számítógépekkel újfajta gondolkodás, egy „zsugorított racionalitás”, egy egyszerűsített mechanizmus kerül-e uralomra? Vajon nem tűnik-e el a tapasztalat és kísérlet az emberi megismerés folyamatából? Milyen következményekkel jár a mindenfajta, igen nagyszámú információ tárolásának és előhívásának lehetősége? És egy szűkebb területen: a szerkesztett, képernyőre kiírt vagy a házi-terminálon lehívható szövegek nem eredményeznek-e lényegesen más nyelvtani, szerkezeti struktúrát? Már pusztán a terjedelmi-térbeli korlátok nem módosítják-e az igényeket? Azaz: nem keletkezik-e például az irodalom mellett az írásbeli eszközökkel élő kifejezés egy újabb variánsa, egy teljesen új típusú szöveg?

Ma úgy látom, hogy a műveltség tartalmát nem, de formáját, elsajátítási módját és lehetőségeit erősen befolyásolja az informatika, és önmaga is a műveltség alapelemévé válik, mégpedig a kulturális eszköztudás szintjén. Ugyanakkor az emberi tevékenység szerkezet, a társadalmi mozgás, a gazdasági szükségletek, az erre épült intézmények — mint egy változott működésű,

de céljaiban azonos iskola — korrigálni fogják a gépi megismerés egyoldalúságait, részint — *Rolff* szavával — úgy, hogy az informatikai megismerés világát is kifejlesztik, s tanítják, részint úgy, hogy az informatika is az egyre komplexebb, „intelligensebb”, s főleg interaktivitást kívánó irányban fejlődik. A természet és társadalom megismerése mint a műveltség alapvető célja, változatlan marad.

5. *Mennyire lesz magyar* a jövő általános műveltsége? Lesz-e nemzeti specifikuma? Paradoxonnal kell kezdenem: annyiban lesz magyar, amennyiben nem-magyar is lesz. Magától értetődik: a nemzeti múltat és jelent — irodalomban, történelemben, tudománytörténetben — alaposabban, a más közösségénél mélyebben megismerni az általános műveltség lényeges része marad. Ez nem is vitakérdés; legfeljebb ismét azt kell hangsúlyoznunk, hogy a nemzeti identitást és folytonosság-tudatot nemcsak az irodalom, a politikai történet, hanem az ipar- és kereskedelem-történet, tudomány- és közgazdaságtörténet is hordozza. Éppen helyzetünkéből következik, hogy a mi általános műveltségünkhöz hozzátartozik közvetlen és tágabb környezetünk (Kelet-Közép-Európa, Európa) alaposabb ismerete, — történelemben, művészetekben, tájismeretben, nem utolsósorban pedig az idegen nyelvek ismeretében.

Természetesen: színezi, árnyalja az általános műveltséget nálunk a hagyomány, — mind a paraszti, mind a városi szokásrend, motívum és eszköz-készlet. Szembeötlőbb, látványosabb a paraszti-népi kulturális háttér, de nem egyedül meghatározó, jellegadó. Magam nemigen hiszem hogy egy „népi értékekre” épülő műveltségmodell felé haladnánk, ennek kizárólagossága folklorikus, múzeumi jellegűvé tenné kultúránkat. Ismétlem: éppen a magyar és nem-magyar műveltségi anyag szintézise — illetőleg a nem mereven megőrzött paraszti-népi kultúrkinés szintézise a későbbi falusi és városi fejleményekkel — adhatja egy korszerű magyar műveltség *magyar* jellegét.

6. Felmerülhet a kérdés: van-e, *funkcionál-e* ma „ellenműveltség”? A hivatalos vagy félhivatalos, iskolai, ill. társadalmi konvenciókon alapulóval szemben valószínűleg több, lazán kapcsolódó, elmosódó körvonalú műveltség-elképzelés lebeg, alakul ma Magyarországon; két típust kivehetünk e gomolygásból. Az egyik az irracionalitás kultusza jegyében áll össze egységgé: például antropológia, asztrológia, vagy/és régibb vagy újabb fideista elemek jellemzik; kialakulása visszahatás a tudomány kudarcaként megélt fejleményekre, és egy a racionalitásra, törvényszerűségekre felépülő ideológiára. Egy másik „ellenkonceptió” elsősorban az irodalomra — esetleg más művészetre — óhajtaná, majdnem kizárólagosan, építeni a magyar műveltség eszményi képét.

## Záró megjegyzések

Záró megjegyzés: lehetséges-e a jövőben eszményként, célként egy mindenoldalúan képzett művelt ember képe, — a régi humanista eszmény mai változataként? Bizonyos, hogy minden téren egyformán jártas, vagy egyformán kiváló ember csak ritka, kuriózumnak számító kivétel és nem társadalmi méretekben kitűzhető eszmény. Általában: a műveltség mint pusztán anyag-és adattudás, annak pusztán mennyiségi alapon történő értékelése (bármilyen divatos vagy nosztalgia tárgya is „az utolsó polihisztor”) veszélyes tévútra vinne. Az egy területen nagyon jártas, a többi területen pedig tájékozott, de minden iránt nyitott, érdeklődő ember lenne az eszmény. Ez a *többfelé* nyitott.



általánosan tájékozott, alapvető megközelítési módokat és módszereket ismerő egyén mint célképzet, az elkövetkező idők elővetíthető reciklási kényszerűsége szempontjából is fontos lenne. Azaz: mégiscsak a régi humanista eszmény, de korszerűsítve.

Térjünk vissza a kiindulóponttra, a műveltség általános szerepének kérdésére. A mai magyar műveltség két funkciója elválaszthatatlan egység: a műveltség segítséget ad a jelen „kihívások” kivédésére, feldolgozására, a ma világában való helytállásra. Egyszersmind erősíti a tágabb emberi, európai — és szűkebb, nemzeti és kisközösségi folytonosság-tudatot, azonosság-érzést.

Hogy ezután mai intézményeink, oktatási és művelődési szervezetünk, eszközeink képesek-e hordozni, megőrizni és továbbfejleszteni ezt a műveltséget? Ennek vitatása talán külön akadémiai ülést vagy ülészakot igényelne.

---

Minden kedves olvasónknak boldog,  
eredményes új esztendőt kívánunk!

## CSERNOBIL TANULSÁGA\*

A csernobili atomerőműben bekövetkezett katasztrófa megrázta a világ közvéleményét. Európa jó néhány országában félelmet ébresztett a közvetlenül nem érzékelhető radioaktivitás ártalmaitól, és sok emberben meg-ingatta a bizalmat az atomerőművekben. Ma már elég ismerettel rendelkezünk ahhoz, hogy az eseményeket és következményeit tárgyilagosan mérlegeljük, és nézeteinket ezek alapján alakítsuk ki.

### A reaktor jellege

Az atomerőművi reaktorokat szerkezetük felépítése és az alkalmazott anyagok jellege szerint sokféle módon lehet kialakítani. A csernobili reaktor (típusjele RBMK) sajátos szovjet típus, melyet csak az országon belül alkalmaztak, külföldre nem szállították. Csatornatípusú konstrukció, ami azt jelenti, hogy a hasadóanyagot tartalmazó fűtőelemkötegek nagyszámú (1680) különálló függőleges csatornában helyezkednek el. Hasonló konstrukciójú, de más anyagokból épül fel a kanadai Candu-reaktor, amilyen több országban üzemel és többek között Romániában is épül. A működő és épülő atomerőművek túlnyomó többsége — köztük a mi Paksi Atomerőművünk is — nem ilyen rendszerű, ezekben a fűtőelemkötegek kompakt aktív zónát alkotnak, és az egészet vastagfalú, a szélsőséges igénybevételeknek (nyomás, hőmérséklet, korrózió, neutronsugárzás) ellenálló acéltartály veszi körül. A csatornatípus egyik előnye, hogy a fűtőelemeket üzem közben lehet cserélni, míg a tartálytípusúaknál ez több hetes üzemszünetet igényel. A másik előny, hogy nincs szükség arra a nagyon igényes és bonyolult gyártási háttérre, amit a nagyméretű reaktortartályok és néhány további különleges szerkezeti elem előállítása igényel, az atomerőműépítés ütemét ez a szűk keresztmetszet nem korlátozza. Hátránya viszont a csatornatípusnak, hogy a nagyon sok szerkezeti elem bonyolulttá teszi a rendszert, a reaktor nagy méretei miatt pedig a nukleáris folyamatok szabályozása komplikált. Az üzemzavar szempontjából a sok szerkezeti anyag tömegében tárolt nagy hőmennyiség is hátránynak bizonyult.

A csernobili reaktor forralóvízes, ami azt jelenti, hogy a reaktorban a csatornában keringő vízből gőz fejlődik, és ez hajtja a turbinákat. A tartálytípusú reaktorok egy része amerikai, japán, svéd, nyugatnémet konstrukciók alapján szintén ilyen módon működik, de ez a megoldás erősen visszaszorulóban van. Előnye az egyszerűbb kivitel és a jobb energetikai hatásfok. Hátránya, hogy a turbinák munkaközege enyhén radioaktív, és ez kívül helyez-

\* A Nemzetközi Atomenergia Ügynökség 1986. augusztus 25-től Bécsben egyhetes ülészakon tárgyalta meg a csernobili üzemzavar lefolyását és következményeit. Az ezen részt vevő magyar delegációt a szerző vezette. (A szerk.)

kedik el a sokszorososan védett primerkörü térrészen. A mi paksi reaktoraink — a világban alkalmazott rendszerek nagy többségével megegyezően — nyomottvizesek, ezekben a nagy nyomás megakadályozza a gőzképződést, és e nagy nyomás alatt álló víz hőcserélőn keresztül gőzölögteti el a turbina elkülönített rendszerben (szekunder kör) keringő munkaközegét.

További jellegzetessége a csernobili reaktornak a grafit moderátor, aminek szerepe az urán hasadásánál keletkező neutronok lelassítása, mert csak így képesek újabb hasadást előidézni. A fűtőelemeket és a szabályozórudakat tartalmazó fémszatórnak egy hatalmas grafitteglákból épített hengeres tömbben helyezkednek el. A tartály konstrukciójú reaktorokban — így Pakson is — a moderátor közönséges víz, a Candu-reaktoroknál ezt a funkciót nehézvíz látja el. A nem vízzel, hanem gázzal hűtött reaktorokban is grafit moderátort használnak — így indult a francia atomprogram, amíg át nem tértek a víz-hűtésre — és ez jellemezte a közelmúltig az angol atomerőműépítést is. Az üzemzavar szempontjából fontos szerepet játszott, hogy az RBMK reaktorok reaktivitása — ami a hasadási hajlamot jellemzi — bizonyos körülmények között enyhén nő a gőz-víz arány változásától és a hőmérséklet növekedésétől, amit a reaktor szabályozásával azonban megfelelően kompenzálni lehet. Megjegyzendő, hogy a nyomottvizes reaktorok ebből a szempontból önszabályozók, a hőmérséklet növekedése vagy lokális gőzfejlődés — ami csak üzemzavarnál fordulhat elő — csökkenti a reaktivitást.

A nyugati tömegtájékoztatókban jelentek meg az RBMK reaktortípust elmarasztaló vélemények. A szovjet szakértők nemcsak az üzemzavarról és következményeiről adtak nagyon tárgyilagos és részletes ismertetést, hanem a konstrukció részleteiről is. Ebből kitűnt, hogy az RBMK reaktor nagyon átgondolt típus, és a biztonságos működéshez szükséges berendezésekkel és védelmekkel teljeskörűen el volt látva. A tervezési filozófiának azonban volt egy gyenge pontja: nem tételezték fel az üzemviteli utasítások durva és sorozatos megsértésének lehetőségét, és nem védtek a rendszert ezt lehetetlenítő automatizmusokkal. (A Pakson is alkalmazott VVER típus tervezői inkább az automatizmusokban bíztak, mint az előírásokban, bár az utóbbiak szerepe a részletek tekintetében mindenütt a világon jelentős.)

Az RBMK típusú reaktorokból — eltekintve néhány kisebb teljesítményű bloktól — 14 egység épült 1000 MW villamos teljesítménnyel (3200 MW hőteljesítmény) és 1 egység 1500 MW villamos teljesítménnyel, jó néhány blokk most épül. (Az előnyei közé tartozik, hogy egységteljesítményének növelését nem korlátozza a főberendezések szállítható mérete és súlya.) Az ilyen rendszerű atomerőművek üzemképességéről a sokéves tapasztalatok nagyon kedvezőek voltak, az ebből származó önelégült, a veszélyérzetet eltompító mentalitás bizonyos szerepet játszott az üzemviteli személyzet magatartásának kialakításában.

## A baleset

A csernobili atomerőmű negyedik reaktorát 1986. április 25-én éjjel tervszerű karbantartásra kezdték leállítani. Ennek során egy kísérletet is végre akartak hajtani, annak tisztázására, hogy a lekapcsolt turbogenerátor kinetikus energiájából mennyi ideig tud még villamos energiát szolgáltatni egy, a villamos generátor gerjesztését szabályozó új típusú berendezéssel. A turbina lekapcsolása után a kísérlethez tulajdonképpen a reaktor teljesítményére

nem is volt szükség, hiszen a magára hagyott, nem hajtott, kifutóban lévő gépcsoporton végezték a mérést. A mérés — nem elég körültekintő — programját is ilyen szemlélettel állították össze, és elmulasztották annak kötelező egyeztetését az engedélyezésre hivatott személyekkel. Kora délután elérték a reaktor féltérhelését, lekapcsolták a két turbógenerátor egyikét, és az operátorok bénították az üzemzavari hűtőrendszert, nehogy a kísérlet során véletlenül működésbe lépjen. Enélkül az üzemzavar kimenetele összehasonlíthatatlanul enyhébb lett volna, mivel ez a rendszer az üzemszerű hűtés zavaránál automatikusan biztosítja a reaktor szükséges lehűtését. A teljesítménycsökkenést azonban a villamosenergia-rendszer területi diszpécserének kérésére félbe kellett szakítani, mert néhány órán keresztül még szükségük volt a blokk félteljesítményére. Ez idő alatt elfelejtették visszakapcsolni az üzemzavari hűtést, ami az üzemviteli utasítások súlyos megsértése. A teljesítmény további csökkentésére csak késő este kerülhetett sor, a kísérlet ideje pedig az éjszakai órákra tolódott el. Feltételezhető, hogy az időbeli csúszás befolyásolta a szereplők kondícióját, a hétvégi éjszakára eső tevékenység pedig a helyszínen tartózkodó szakemberek számát. A kísérletet kereken  $1/3$ – $1/4$  teljesítménynél tervezték lefolytatni, amikor a tranzien্স folyamatok jól uralhatók. Ezt a teljesítményszintet azonban nem sikerült az operátornak beállítani, részben kezelési hibából, részben mert a reaktor nehezen szabályozhatóvá vált. A változó üzemállapot és a tartós részterhelés ugyanis xenon „mérgezését” okoz, ez a bomlástermék erősen neutron elnyelő (ezért hívják a reaktor üzeme szempontjából mérgezésnek), és a hajlam a láncreakcióra erősen lefékeződik. Mindezek következtében a reaktor teljesítménye a névleges érték  $1\%$ -ára ( $30$  termikus MW) esett vissza. Itt a reaktort le kellett volna állítani.

Az operátorok azonban a kísérlet folytatása mellett döntöttek, mindent alárendelve sikeres lefolytatásának. A teljesítményt a szabályozó rudak felhúzásával  $200$  termikus MW-ra növelték, e neutron elnyelő rudakkal lehet a láncreakció szintjét változtatni. Eközben az aktív zóna térrészében lévő rudak számát nemcsak az üzemviteli utasításban előírt minimális érték alá csökkentették, hanem jóval az alá az érték alá is, ami már az azonnali leállást követeli meg. A reaktor szabályozhatósága ezzel tovább csökkent. Közben — az üzemviteli utasításokat ugyancsak megszegve — az összes főkeringtető szivattyút beiktatták. Ezzel egyrészt olyan áramlási viszonyok alakultak ki, melyek súlyosan veszélyeztetik e szivattyúk épségét és ezzel a reaktor hűtésének biztonságát, másrészt a reaktor erős túlűtése következett be. Ennek eredményeképp lecsökkent a gőzfejlődés, a gőzleválasztó dobban a nyomás és a vízszint ingadozása meg nem engedett értékeket vett fel. Ezt igyekeztek ellensúlyozni, de hogy ne zavarja meg a kísérletet — megengedhetetlen módon —, bénították az automatikus védelemben a dob vízszintjét és nyomását érzékelő elemeket. Április 26-án éjjel  $1$  óra  $23$  percnél kezdetét vette a kísérlet. a második turbina gőzbeömlő szelepeinek záródásával. Ezzel egyidőben, hogy a kísérlet sikertelensége esetén azt meg lehessen ismételni, ugyancsak szabálytalanul bénították az automatikus védelemnek azt a részét, amelyik automatikusan lekapcsolja a reaktort, ha mindkét turbógenerátor beömlő vezetéke zárva van. Az áramlási és hűtési viszonyok ismét drasztikusan megváltoztak, a gőzfejlődés intenzívvé vált, és a reaktivitás említett tulajdonsága következtében nőni kezdett a reaktor teljesítménye. Az operátorok megkísérelték a reaktor leállítását, de már későn, a teljesítmény rohamosan nőtt és  $1$  óra  $24$  perc körül az óriási gőzfejlődés termikus robbanáshoz vezetett, szétfeszítve

a csövek egy részét és a reaktor felső részét. A kiszabaduló vízgőz érintkezésbe került a zirkoniumtartalmú fűtőelemburkolattal, valamint a moderátorgrafittal, a keletkező robbanóképes reakciótermékek — mindenekelőtt a hidrogén — a beáramló levegővel elegyedve hatalmas erejű kémiai robbanást idéztek elő. Nemcsak az épület és a technológiai berendezések egy részét vetette szét, hanem a fűtőelemekből is törmelékeket. A szovjet vizsgálat szerint a katasztrófa nem következett volna be, ha a hibás beavatkozások közül valamelyikre nem került volna sor.

A szétrepülő izzó anyagok több mint 30 helyen tüzet támasztottak az erőmű területén, ezeket a gyorsan helyszínre érkező tűzoltók hősies munkával hajnalra elfojtották, kivéve a reaktor grafitömbjénél, ami még több napig égett. A felnyílt reaktoraknába napokon keresztül helikopterekről zsákokban különféle anyagokat szórtak (bór, ólom, agyag, homok, dolomit), hogy elejét vegyék egy esetleges spontán láncreakciónak, hogy abszorbeálják a felszabaduló bomlástermékeket, és hogy elvonják a fejlődő hő egy részét. A reaktoraknába nitrogént fújtak be a hűtés érdekében, alulról pedig a reaktort hűtő rendszert alakítottak ki. Mindezek következtében a hőmérséklet fokozatosan csökkent (egy néhány napos átmeneti időszak kivételével, amikor a bejuttatott anyagok a hőátzármaztatást lecsökkentették).

A robbanás során a radioaktív bomlástermékek közül a nemesgázok gyakorlatilag teljes mértékben, az illékony anyagok (jód, cézium stb.) jelentős részben és kis mértékben szilárd részecskék szétrepülve vagy aeroszol formájában a környezetbe kikerültek. Ezt követően az emisszió fokozatosan csökkent, de május elején az átmeneti hőmérsékletemelkedés okozta nagyobb felhajtóerő ismét növekedést váltott ki, majd ismét folyamatosan csökkenve május végére jelentéktelen mértékűvé vált. A kikerült aktív anyagokat a légáramok ragadták magukkal és azok jó része idővel kiüledve vagy az eső által kimosva a talajfelszínre jutott. Az első, legnagyobb aktivitású felhőt a légmozgás nyugati és északi irányba sodorta, később kisebb aktivitású légtömegeket a meteorológiai viszonyok Európa szinte minden országába eljuttattak. Hazánkban a radioaktivitás szintje csupán néhány nappal a baleset után emelkedett meg (egy erősen felhígult radioaktív felhő április 29-éről 30-ára virradó éjjel érte el a magyar légteret), de az előírt korlátokat nem haladta meg és egészségkárosodást nem okozott. Egyes területeken pár napos legeltetési tilalom, a szennyezettebb tej keverése szennyezetlennel és a nagylevelű zöldek mosása elegendőnek mutatkozott a lakosság egészségének megóvásához. Összességében a reaktorban lévő aktív anyagoknak mintegy 3,5%-a került ki a környezetbe, a számítások szerint a kibocsátott nemesgázok, illetve a többi anyag együttes aktivitása 50–60 MCi-re ( $\sim 2$  EBq) tehető.

A sérült reaktor környezetében rendkívül erős sugárzási szint alakult ki, az üzemi személyzet és különösen a tűzoltók közül mintegy háromszázan sugárbetegséget kaptak, 31 személynél halálos kimenetellel. A jelentések szerint a lakosság köréből senki sem betegedett meg, de a radioaktivitás mértéke sok helyen számottevően meghaladta a megengedett értéket. Ezért a legveszélyeztetettebb 30 km-es sugarú övezetből (majdnem 3000 km<sup>2</sup>) 135 000 embert kellett kitelepíteni. A radioaktív sugárzás a sok száz karcinogén hatás egyike. Nagyon bizonytalan alapokon áll annak számítása, hogy milyen mértékű sugárzás hogyan befolyásolja a rákos megbetegedések mértékét. A nemzetközi tudományos közösség egy meglehetősen pesszimisztikus statisztikus becslési módszert fogad jelenleg el ennek számítására. Ilyen becslés

alapján az erőmű közelében a rákos megbetegedések valószínűsége néhány százalékkal nő, ettől távolodva a járulékos valószínűség gyorsan csökken. A Szovjetunió európai területén ez néhány ezer megbetegedés lehetőségét feltételezi, de ez aligha mutatható ki a sok millió más eredetű rákos megbetegedés között.

Elképzelhetetlen mértékű feladatot és emberi helytállást követelt meg a mentés, az egészségügyi ellátás, a romeltakarítás, a kitelepítés, a szétrombolódott erőműrész lokalizálása és a további következmények (spontán energia-termelő láncreakció, átolvadás, nagymértékű emisszió) megakadályozása, a közlekedő és szállító eszközök tisztítása. Nagyléptékű hidrológiai és földmunkákra volt szükség az élővizek szennyeződésének megakadályozására. Később az erősen szennyezett területek fokozatos megtisztítása is megkezdődött, sokféle módszerrel; a felületek mosása kémiai szerekekkel, bevonása lehúzható abszorbens műanyag hártáival, a fertőzött talaj cseréje, lebetonozás, a növényi kultúra cseréje stb. és a szennyezett anyagok biztonságos tárolása sem kis gond. A tervek szerint ez évben be akarják fejezni annak a hatalmas betonból és fémből készült szarkofágnak az építését, mely körülveszi a szétromcsolódott erőműrészt, hogy évszázadokon keresztül megvédje a környezetet a sugárzástól és a radioaktív anyagok kijutásától.

## A tanulságok

Kezdettől fogva világos volt, hogy az atomenergetika potenciálisan nagyon veszélyes, ez ellen a védekezés is kezdettől fogva elsődleges feladat volt. Az atomerőművek beruházási költségeinek kerekén a fele ilyen rendeltetésű. A veszély ellensúlyozását szolgálja sok szerkezeti elem és védelmi berendezés, a berendezéseknél a minőség szigorú megkövetelése, az átgondolt üzemviteli utasítás, a hatósági felügyelet, a műszaki, szervezeti és emberi követelményekkel kapcsolatos előírások stb. A védekezés sikeressége bizonyos mértékben csökkentette az éberséget, Csernobil legfőbb tanulsága, hogy a figyelem nem lankadhat el.

A legfőbb tanulság az emberi tényező nagy szerepe. A nem elég szakszerű, fegyelmetlen és figyelmes munkavégzés a legkorszerűbb technikában is bajt tud okozni. Nemcsak a nukleáris technikában, amit más területeken nálunk az üzemi balesetek, tüzesetek, haváriák nagy száma is mutat. A hozzáértés és a munkaszellem tekintetében Pakson a jelenlegi helyzet megnyugtató, rendkívül nagy súlyt fektettünk a személyzet szakmai képzésére, pszichológiai alkalmasságára, fegyelmetlen munkakultúrájára és felkészülésére a váratlan eseményekre. A munkakörök betöltése szigorú vizsgákhoz van kötve, és az alkalmasságot előírt időszakonként ismételt vizsgákkal kell tanúsítani. Létesülőben van egy számítógépes szimulátor, amin gyakorolni lehet az előfordulható üzemzavarok levezetését. Mindez fontos és hasznos, de nagyon felelősségteljes vezetői feladat a morális felelősségtudat állandó ébrentartása. Nehogy a viszonylag problémamentes üzemmenet a tevékenységet beidegződött rutinná deformálja, nehogy az emberek minősítése elnéző formalitássá változzék, hogy a kényelmesség vagy anyagi érdekek ne vezessenek az előírások és utasítások liberális értelmezéséhez. Egy atomerőműben a biztonság mindent megelőző követelmény és ezt sem gazdasági, sem energetikai szempontok nem szoríthatják háttérbe. Arra is ügyelnünk kell, hogy megszokás

vagy „üzemi vakság” ne fedje el a keletkező gyenge pontokat, ennek ellensúlyozása az illetékes hatóságainknak is feladata.

Akármi egy üzemzavar közvetlen oka, annak mélyén a tönkremenetelt, hibás működtetést, tévedést lehetővé tevő műszaki ok is rejlik. A szovjet szakemberek ilyen következtetést is levontak, és hasonló üzemzavart lehetetlenítő műszaki lépéseket határoztak el, melyek közül a gyorsan megvalósíthatókat most realizálják. A konstrukció, az alkalmazott anyagok, a reaktorban lejátszódó fizikai folyamatok alapvető különbségei következtében Pakson nem következhet be a csernobilihez hasonló baleset. A Paksi Atomerőműben alkalmazott nagyszámú biztonságvédelem és a radioaktív anyagok kijutását megakadályozó többszörös gátak megnyugtató védelmet jelentenek.<sup>1</sup> Mindez azonban nem ment fel az alól, hogy műszaki tevékenységünkben állandóan keressük a rendkívül kis rizikó további csökkentésének lehetőségeit.

A berendezések létesítésénél az előírt minőség engedmények nélküli megkövetelése az egyik utunk, amit semmiféle felső szintű határozat vagy határidő sem oldhat fel. Rendkívül sok függ az üzemeltető személyzettől, a berendezések időben és megfelelő minőségben elvégzett karbantartásától kezdve, az anomáliák és hibák korai felismerésén keresztül az üzemvitel stílusáig. Kiemelkedő eredmény például Pakson olyan vízüzem megvalósítása, amelynél nagyon kevés a keletkező radioaktív hulladék. A berendezések és technológiák korszerűsítését célzó műszaki fejlesztés is nagyon sok lehetőséget nyújt, amit évek óta központilag támogatott kutatásfejlesztési programok támasztanak alá.

Műszaki fejlesztési tevékenységünkéből külön kiemelem azokat a nem jelentéktelen munkákat, melyeket az emberi tevékenység jobb műszaki alátámasztása érdekében végeztünk. A paksi 3. és 4. blokkhoz a felhasználói igényeket még következetesebben figyelembe vevő korszerű, új magyar számítógépes irányítási rendszert fejlesztettünk ki (KFKI, MMG, VEIKI), mely gyors, áttekinthető és szemléletes információkat biztosít az operátoroknak az üzemi állapotokról és a lejátszódó folyamatokról. Kiemelkedő eredmény az a diagnosztikai rendszer (VEIKI, KFKI), mely a főberendezések kezdődő meghibásodásának korai érzékelésére és automatikus analizálására ad módot. Magyar kutatók (KFKI) valósítják meg a már említett szimulátort. Olyan számítógépes tanácsadó rendszereken dolgoznak (VEIKI, PAV), melyek üzemzavaroknál az operátor számára feltétlenül szükséges információkat szelektálva szolgáltatják, és a távolabbi jövőben tanácsot is adnak a üzemzavar célszerű levezetéséhez, ha az nem az automatikus védelmek működését igényli. A különféle információs rendszereknél lényeges az ergonómiai követelmények kielégítése is, hogy célszerű, kényelmes és könnyű legyen a használatuk.

A hazai kutatás és műszaki fejlesztés sok más irányban is folyik, ezek jó része az üzembiztonság és a nukleáris biztonság fokozását célozza. Többek között igyekszünk bővíteni ismereteinket a lehetséges üzemzavarok okairól és lefolyásáról. Törekszünk a külvilág számunkra használható új tudományos és műszaki eredményeinek mielőbbi adaptálására, és ennek érdekében sokirányú nemzetközi kapcsolatokat építettünk ki.

Egyesek megkérdőjelezik Csernobil után az atomprogramok célszerűségét, néhány országban ez politikai viták tárgyává is vált. Az energetikai potenciálok, valamint a tudomány és a technika lehetőségeinek számbavétele arra

<sup>1</sup> VAJDA GYÖRGY: Veszélyezteteti-e a Paksi Atomerőmű a lakosság egészségét? Magyar Tudomány, 1981/12. szám.

vezet, hogy a világ energiaproblémáját az atomenergetika nélkül nem lehet megoldani. Különösen érvényes ez olyan energiaforrásokban szegény országokra, mint hazánk. Az atomenergetika szószólóit nem e meglehetősen bonyolult technika szenvedélyes szeretete, hanem az objektív célszerűség vezérli. Ezzel kapcsolatban egy — a laikusok számára nehezen kezelhető — kérdésre, a követett út kockázatára célszerű kitérni.

Az atomerőművek ténylegesen *környezetkímélő* létesítmények. Csernobil kivételével a világon üzemelő kereken 300 nagy atomerőművi blokk sokéves működése során semmiféle egészségkárosodást vagy környezeti ártalmat sem okozott. Ugyanekkor az alternatív erőművi megoldások különféle emissziói és ökológiai hatásai jelentős környezetromlás és egészségkárosodás okai. Szerrepük a savas esők kialakulásában, az éghajlat módosulásában, a légzőszervi megbetegedésekben vagy karcinogén hatásuk a tudomány mai állása mellett nehezen számszerűsíthető, de vitathatatlan, így tényleges társadalmi veszélyességük jóval nagyobb, mint az atomerőműveké, nem beszélve az üzemi balesetek sokkal nagyobb számáról.<sup>2</sup>

A csernobili katasztrófa tragikus áldozatokkal járt, és mindent el kell követnünk, hogy hasonló kimenetelű baleset az atomenergetika történetében többé ne fordulhasson elő. A kérdés társadalmi megítélésénél azonban figyelembe kell venni, hogy minden technikai lépés — nemcsak az új megoldások — sajnos kockázatos és áldozatokkal is járhat. Egyes kockázatokat szinte megszoktunk, például azt, hogy Magyarországon évente a közlekedés mintegy 2000, az ipari balesetek kereken 500 haláleset okai, a tüzelőanyagok kitermelése és a hagyományos erőművek működtetése is jelentős számú balesettel jár. Nem jelentéktelen a csernobilinél nagyobb áldozatokkal járó haváriák száma a világon, a bhopali vegyipari katasztrófa például nagyságrenddel több áldozatot követelt meg. Ilyen mérlegeléssel az atomerőművek társadalmi kockázata jóval kisebb, nemcsak mint az energetika más útjaié, hanem mint sok ipari tevékenységé, emberi magatartásformáé vagy természeti hatásé.

Azt a tanulságot is le kell vonnunk, hogy a lakosságot meg kell tanítani az együttélésre a nukleáris technikával. Illetékes szerveink a baleset után a radioaktivitás első megjelenésétől kezdve a helyzetet jól uralták, a mérőhálózatok megfelelően működtek (bár váratlan feladatok is jelentkeztek, pl. a határátkelő állomások ellenőrzése), a megtett intézkedések és ajánlások célszerűek és elegendőek voltak. Mindezek ellenére a félelem és a kósza hírek sok embert megzavartak, sőt helytelen cselekvésre is készítettek (pl. jóddvegyületek bevétele). Tömegtájékoztatásunk az első napokban kissé tétova volt, amit nemcsak a közvélemény szakmai járatlansága és a nemzetközi kapcsolatok nehezen megítélhető kihatásai befolyásoltak, hanem a mért mennyiségek nehezen áttekinthető, bonyolult sokfélesége, amit még tetézt a párhuzamosan használt többféle mértékrendszer. Ez utóbbi nemzetközi vonatkozásban is sok félreértésre vezetett, és a tömegtájékoztatásunk kiszélesedésekor adott szakértői tájékoztatók is beleestek néha ennek csapdájába.

<sup>2</sup> VAJDA GYÖRGY: Kockázat és biztonság. Akadémiai Kiadó, 1984.



Csernobil nemcsak a világ közvéleményét, hanem a szakköröket is megrázta. Nemcsak a rendkívül valószínűtlennek tartott baleset bekövetkezése és kihatása, hanem a következmények országhatárokat nem ismerő terjedése miatt is. Világossá vált, hogy a nukleáris technikából az országok között sokirányú interdependencia származik, a kooperatív együttműködés közös érdek. Sokirányú nemzetközi együttműködés bontakozott ki a kölcsönös érdekek és kölcsönhatások talaján. Ebben mi kezdettől fogva aktív szerepet vállaltunk, rendszeres tájékoztatást adtunk a hazai sugárzási viszonyokról, és bekapcsolódtunk a különféle szervezetek szakmai tevékenységébe. A legátfogóbb munka a Nemzetközi Atomenergia Ügynökség (NAÜ) keretében folyik. Két nemzetközi egyezmény tervezete már életbe lépett, az egyik a nukleáris balesetekkel kapcsolatos tájékoztatás módját szabályozza (beleértve a katonai létesítményeket is), a másik az ilyen balesetek elhárításánál a kölcsönös segítségnyújtást kívánja előmozdítani. A világ nukleáris specialistái augusztusban Bécsben egyhetes szakmai ülésen tárgyalták meg az üzemzavar lefolyását és következményeit, és egyes témákban további közös vizsgálatokban egyeztek meg. E tragikus baleset nagyon sok új ismerettel gazdagította tudásunkat, amit az atomenergetika továbbfejlesztésénél hasznosítani kell. A NAÜ a biztonságot növelő új szakmai irányelvek és ajánlások közös kidolgozását is előírányozta, szovjet részről felvetődött egy új atomerőmű generáció közös kifejlesztése is.

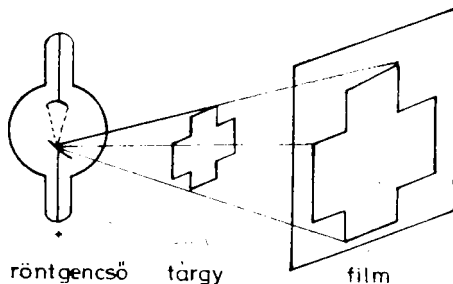
Az adott nemzetközi helyzetben nem meglepő, hogy az első hetekben Csernobilnak politikai felhangjai is voltak. Egyes nyugati politikusok és sajtóorgánumok a tragikus eseményt szovjetellenes hangulat szítására próbálták kihasználni. A tárgyszerű és nyitott szovjet magatartás leszerelte ezeket a törekvéseket, és a NAÜ összejövételei higgadt és konstruktív légkörben zajlottak. Az a közvetlen tapasztalat viszont, hogy a radioaktivitás terjedése nem ismer országhatárokat, a következmények távoli területeket is fenyegethetnek. sok ember szemét nyitotta rá egy nukleáris háború lehetőségének iszonyatosságára, a szembeszegülésre a nukleáris fegyverkezéssel.

## Frank Gábor, a röntgen rétegvizsgálat magyar feltalálója

A közelmúltban világszerte megemlékeztek a röntgensugarak felfedezésének 90. évfordulójáról. Különösen az orvosi alkalmazás került az érdeklődés középpontjába. Ennek oka, hogy az utolsó évtizedben egy olyan, alapvetően új diagnosztikai eljárás terjedt el, amelynek megjelenése Röntgen felfedezése óta a legnagyobb előrelépés volt a röntgentechnika történetében. Ez az eljárás a számítógépes rétegvizsgálat, a komputer tomográfia (CT). Feltalálója *G. N. Hounsfield* 1970-ben állította össze az első kísérleti berendezést, az első tudományos közleményt pedig 1973-ban adta közre. A következő évben már 60 gépet helyeztek üzembe, majd a berendezések száma 10 év alatt elérte a hétezeret. A korai berendezéseket koponyaűri vizsgálatokra használták, és a diagnosztikai eredmények már a kezdeti időszakban lenyűgözően jók voltak. Több ezer betegen végzett vizsgálati eredmények szerint az agydaganatokat már 1977-ben több mint 98%-os biztonsággal ki lehetett mutatni. Munkásságáért Hounsfield 1979-ben orvosi Nobel-díjat kapott, vele együtt kitüntették *A. M. Cormack* fizikust is, aki tőle függetlenül az 1960-as években felvetette a sugárelnyelés pontos mérésén alapuló vizsgálati módszer gondolatát. Egyébként alig található a korabeli szakirodalomban a CT előzményének tekinthető közlemény. Ami a témával egyáltalán kapcsolatban van, számítástechnikai vagy radiometriai tárgyú, de a kérdést nem a komputer tomográfia szemszögéből vizsgálja. Kifejezetten ezzel a témával foglalkozó cikkek csak Hounsfield publikációi, illetve az általa készített berendezés elterjedése után jelentek meg.

Mégis, létezik egyetlen egy olyan leírás, amelyben már az 1930-as évek végén megjelenik a komputer tomográfia képalkotási módszerének alapgondolata. Egy találmányról van szó, amelyet a Philips céghez tartozó *C. H. F. Müller A. G.* 1938. június 28-án jelentett be a Reichspatentamt-nál, és amelynek szabadalmi kihirdetése 1940. június 13-án megtörtént. Címe: Eljárás és berendezés testkeresztmetszeteknek röntgensugarakkal való leképzésére, a feltalálój pedig Frank Gábor budapesti mérnök.

Mi a lényege a számítógépes rétegvizsgálat képalkotásának, mennyiben tér el a hagyományos módszertől? A képalkotás alapelve több mint 70 éven keresztül a centrális



1. ábra Hagományos centrális projekció röntgensugarakkal

projekció, az egy pontból kiinduló sugarakkal történő képalkotás volt (1. ábra). Ezt az elvet a gyakorlatban is könnyen meg lehet valósítani, és mivel igen hasonló a fény-sugarakkal való képalkotáshoz, mindenki számára magától értetődőnek tűnt, hogy a röntgenképek készítésénél is ez az egyedül lehetséges megoldás. Az ember legtokélete-sebb érzékelési módja a látás, ezért nem csodálkozhatunk azon, hogy a röntgenképeket is ennek analógiája alapján tökéletesítették. Gondoljunk arra, hogy a radiológia első éveiben a röntgenezést sokan csupán egyfajta *fotográfiai eljárásnak* tartották. Ettől a generációkon át megszokott szemlélettől kellett elszakadni a komputer tomográfia megalkotásakor. Ez volt az a forradalmian új lépés, amellyel a komputer tomográfia új korszakot nyitott a radiológia történetében. A komputer maga — annak ellenére, hogy az eljárás nevében szerepel — csupán a gyakorlati megvalósítás technikai eszköze. Természetesen igen fontos eszköz, a berendezés egyik alapvető része.

Az új szemléleti mód a röntgenképet már nem megbonthatatlan egésznek, hanem *képpontok halmazának* tekinti, ahol minden egyes képpont önálló információtartalommal rendelkezik. Ez az új filozófia rendkívüli új lehetőségekre hívta fel a figyelmet. Az egyes képpontok jellemzőinek megállapításánál nem kell csupán egyetlen fix pontból kiinduló röntgensugár elnyelési adatára támaszkodni, hanem mérések egész sorozatából, számítással lehet a vizsgált test egy-egy pontjának elnyelési értékét meghatározni. Ezzel olyan információk birtokába jutunk, amelyeket közvetlenül mérni nem lehet. Igaz viszont, hogy ez az eljárás nem kész képet, hanem egy adathalmazt szolgáltat, a képet további eljárással kell rekonstruálni. Egyáltalán, az új módszer megvalósításához számos olyan technikai segédeszköz szükséges, amely csak az 1950–60-as évek óta áll rendelkezésre. A rendkívüli mennyiségű mérési adat tárolása, a képpontok adatainak kiszámításához szükséges egyenletrendszer numerikus megoldása, a kép rekonstruálása elektronikus számítógépek nélkül nem lenne lehetséges. A mérésekhez alkalmas sugárdetektorok fejlesztése szintén 1950 után történt meg. Mindez érthetővé teszi, korábban miért maradt egyeduralgó a hagyományos képalkotási módszer. Pedig a kutatók a röntgentechnika születésétől kezdve törekedtek olyan eljárások kifejlesztésére, amelyek segítségével jobban reprodukálhatók a valóságos térbeli viszonyok, csökkenthető a vizsgált szerv előtti és mögötti részek árnyékának zavaró hatása, jobban elkülöníthetők a határozottabb árnyékot adó részek a lágyrészekről. Szeretnénk itt utalni a kontrasztanyagok alkalmazására, a sztereoszkopikus felvételekre, az Alexander-féle plasztikus (relief) képekre, a hagyományos tomográfiára, a szubsztrakciós eljárásra stb. Ezek a kiváló megoldások azonban nem lépik át a hagyományos képalkotás korlátait.

Frank Gábor 48 évvel ezelőtt helyesen ismerte fel az addigi röntgentechnika korlátait, és elvileg helyes utat választott, ez világosan kitűnik a szabadalom bevezető részéből: „A röntgenkép nem más, mint egymásra rétegezett árnyékképek sokasága, amelyeken gyakran még a szakember is csak nehezen tájékozódhat. A találmány célja e hátrány kiküszöbölése. A találmány azon a felismerésen alapul, hogy a testből kilépő sugarak összessége, amelyek a keresztmetszet síkjában levő gyűjtőpontból származnak és a testet végtelen sok oldalról világítják meg, a keresztmetszetet determinálják.”

Ez a találmány a háború alatt teljesen feledésbe merült, és csak jóval a CT megjelenése után bukkantak rá a röntgentörténet kutatói a C. H. F. Müller archívumában. Az elgondolás annyira megelőzte a jelenlegi berendezések technikai előfeltételeit, hogy joggal felvetődik a kérdés: volt-e egyáltalán reális remény a rendszer megvalósítására.

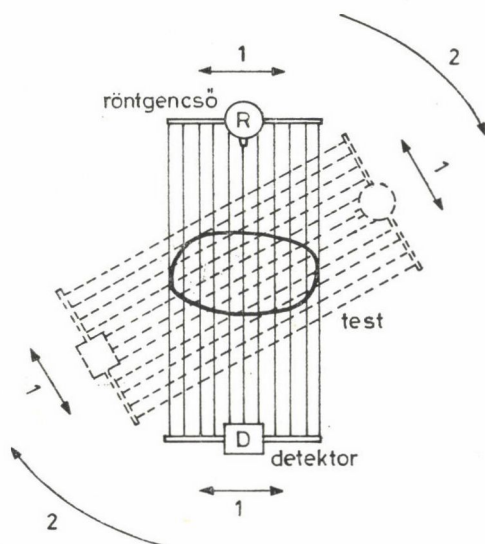
A technika történetében számos olyan esetet ismerünk, amikor egy zseniális feltaláló korát évtizedekkel megelőzve tökéletes elvet hozott létre, azonban azt az akkori eszközök tökéletlensége vagy teljes hiánya miatt a gyakorlatban megvalósítani nem lehetett, és ezért az elgondolás feledésbe merült. Ebben az esetben azonban nem csupán elvi tanulmányról, hanem C. H. F. Müller szabadalmáról van szó. Ismeretes, hogy szabadalmaz-

tatni elvet nem lehet, a szabadalomnak konkrét berendezés, illetve eljárás leírását is tartalmaznia kell. Az is nyilvánvaló, hogy a Müller, illetve Philips cég fejlesztési munkájának célkitűzése nem csupán egy elv megteremtése, hanem sorozatgyártásra alkalmas, az orvosi gyakorlatban elterjeszthető berendezés létrehozása volt. Valóban, a szabadalom részletesen *leírja a megoldás technikai részleteit* is. Természetesen ennek a megoldásnak nélkülöznie kellett a számítógépet, a képnek matematikai algoritmus alapján történő rekonstruálását, a sugárintenzitás igen kis eltéréseinek érzékelésére alkalmas detektorokat. Ennek ellenére a javasolt kivitel nem tűnik eleve megvalósíthatatlannak, és nem elképzelhetetlen, hogy ha a háború és a feltaláló halála miatt a kutatási munka nem szakadt volna meg, a rétegfelvétel egy kezdeti, igen leegyszerűsített formája megjelenhetett volna a gyakorlati alkalmazásban.

Vessünk egy pillantást arra, hogy ki volt a feltaláló, milyen munka folyt annak idején a Philips magyarországi vállalatainál, hogyan próbálták a rétegfelvételt megvalósítani.

Frank Gábor a Philips egyik magyarországi leányvállalatának, a VATEA részvénytársaságnak (a későbbi Adócsőgyárnak) a mérnöke volt. 1908-ban, Budapesten született. 1927-ben felvették a Budapesti Műszaki Egyetemre. Igen jó tanuló volt, és úgy látszik, már ebben az időben érdeklődött a röntgentechnika iránt, mert különleges stúdiumként hallgatta a röntgenfizika tantárgyat is. Gépészmérnöki diplomáját 1931-ben szerezte meg, és 1932 júniusában már bejelentette első találmányát. Ez ugyan nem a röntgentechnika körébe tartozik, **viszont rendkívül ismert, naponta találkozunk vele: a hálózati váltakozó feszültséggel működő szinkronmotoros óra.** Ma már természetes az olyan óra, amelyben a klasszikus óramű helyett a hálózati feszültség frekvenciája szolgál időmérésre, akkor azonban újdonságnak számított.

Frank a VATEA fejlesztési laboratóriumában dolgozott, elsősorban az elektroncső kutatás területén. A VATEA kifejezetten elektroncső gyár volt, a röntgentechnikával Magyarországon a Philips egy másik leányvállalata, a Metalix Röntgen RT foglalkozott, a kutatási munkát ezért ott végezték. A találmányt Magyarországon a Philips N. V.



2. ábra Az első generációs CT translációs-rotációs mozgásának vázlata

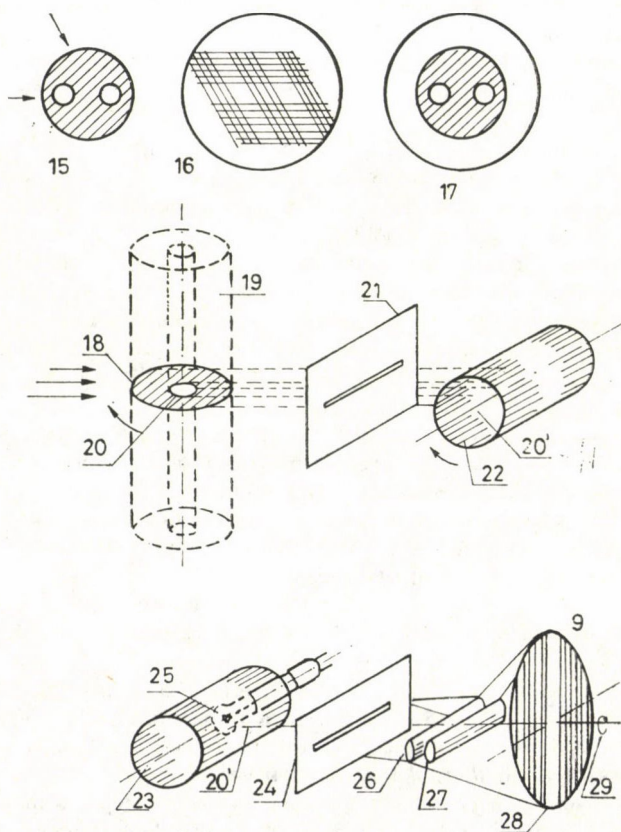


jelentette be, a közzététele — a németországi elsőbbség feltüntetésével — 1941. dec. 1-én szintén megtörtént.

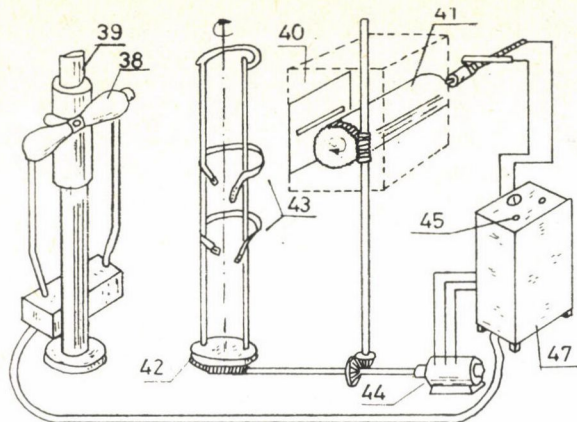
A szabadalmi okirat tartalmában megegyezik a német leírással, azonban nincs rajta feltüntetve a feltaláló neve. Ez a hiány már a közelgő tragédia jele. A származása miatt üldözött szakember nevét nem volt célszerű szerepeltetni. A Philips cég mindent megtett annak érdekében, hogy megmentse. Kiváló szaktudására hivatkozva a gyár vezetősége 1944 nyaráig meg tudta őt védeni, akkor azonban munkaszolgálatos táborba került, ahol 36 éves korában elpusztították. Személyéről, halálának körülményeiről sajnos ez ideig nem sikerült több adatot megszerezni, még fényképünk sincs róla.

Találmányának értékeléséhez hasonlítsuk össze Frank eljárását Hounsfield megoldásával. Ez az összehasonlítás technikátörténeti szempontból azért érdekes, mert a két megoldás az azonos célt egymástól függetlenül, teljesen eltérő módon közelíti meg, a megvalósítás eszközei pedig a technika fejlődésének két korszakát tükrözik.

Hounsfield első berendezésénél a röntgensóvból kilépő sugarakból ólomblende segítségével keskeny sugárnyalábot választanak ki. A röntgensó a 2. ábra szerint egy egyenes mentén mozdul el, s közben a sugárnyaláb végigpásztazza a vizsgált test egy keresztmetszeti síkját. A sugárforrással szemközti oldalon egyidejűleg ugyancsak egy egyenes



3. ábra Eredeti rajzok Frank szabadalmi leírásából



4. ábra A berendezés rajza Frank szabadalmában

mentén mozog a nagy érzékenyséű sugármérő műszer, amely érzékeli a sugárelnyelés mértékét. A röntgenső végigfutása után az egész rendszer közös forgástengely körül 1–2 fokkal elfordul, ezt újabb mérés követi. A kétféle mozgásról translációs-rotációs néven ismert rendszer ilyen módon körbejárja a vizsgált testet. A mozgató-szerkezetekre szerelt mérőérzékelők a számítógéphez továbbítják az egyes sugárelnyelési értékekhez tartozó geometriai adatokat.

A második generációs gépeknél, amelyek már 1974-ben megjelentek a piacon, legyező alakú sugárköteg pásztázza át a testet, a sugárforrással szemben körív mentén elhelyezett, érzékelő-sor méri a sugárelnyelést. Ennél a megoldásnál már csak egyféle mozgás van, a röntgenső együtt mozog az érzékelőkkel.

A Frank Gábor-féle szabadalom tartalmazza az első kivitelt is, de főként a 2. generációhoz hasonló megoldást mutatja. A leíráshoz csatolt rajzokon jól látható, hogy a keskeny sugárköteg a vizsgált test egy keresztmetszetét különböző irányokból világítja át. A Fig. 4 rajz (3. ábra) szemlélteti a keresztmetszeti kép kialakulási elvét egy, az alkar szerkezetét utánzó modell esetében. A Fig. 8 rajz (4. ábra) a teljes berendezést mutatja, amelyben a cső-test-érzékelő relatív mozgása ugyanaz, mint a mai komputer tomográfnál, csakhogy a megoldás módja éppen fordított, a röntgenső és az érzékelő áll, a test forog. (A körbe forgó állványon lévő szíjak a paciens rögzítésére szolgálnak.)

Eddig az egyezés a két rendszer között. Az eltérés az érzékelés és a kiértékelés eszközeiben van. A mai CT a sugármérést szcintillációs detektorokkal és fotonsokszorozóval vagy xenondetektorokkal végzi. Ezek az eszközök Frank idejében még nem álltak rendelkezésre, ezért az érzékelésre röntgenfilmet használt — a film egyúttal információátvitelre is szolgált. Ez a megoldás bizony elveszti a CT egyik fontos erényét, a sugárelnyelés igen pontos mérését. A film a feketedést legfeljebb 20–25 részre (szürke árnyalatra) tudja felbontani. A teljes feketedést 100%-nak véve a pontosság nem jobb 4–5%-nál, ezzel szemben a CT detektorai legalább 0,5% pontosságúak. A valóságban az eredmény a filmnél a feketedési görbe nemlinearitása miatt még rosszabb. A CT a levegő és a tömör csontállomány elnyelési értékei közötti sávot kétezer osztásra bontja fel, és képes pl. a szürke és a fehér agyállomány megkülönböztetésére.

Még nagyobb az eltérés a kiértékelés módjában. A számítógépes tomográfnál az adatátvitel és feldolgozás digitális úton történik. A tárolandó adatmennyiség igen nagy. Az első berendezések képfelbontása nagyon durva volt, mindössze  $80 \times 80$  képpont,



(3×3 mm-es képpontok), de már ez is 28 000 mérési adat tárolását tette szükségessé. A klasszikus matematikai módszer ugyanennyi egyenlet megoldását igényelte, a megoldás több percig tartott. A mai gépek különleges számítógép-struktúrával és igen nagy műveleti sebességű számítógépekkel rendelkeznek, ami sokkal finomabb, 0,5×0,5 mm-es felbontás esetén is lehetővé teszi, hogy a felvétel befejeztével azonnal megkapjuk a képet. A Siemens Somatom berendezése egy-egy vetítési iránynál kb. 500 érzékelő jelet dolgoz fel, amelyek kiértékeléséhez 1/100 mp alatt 250 000 szorzást kell elvégezni. Az ehhez szükséges szoftver kidolgozása igen sok munkát igényelt, a program terjedelme a kezdeti 0,2 Mbyte-ról 6 Mbyte-ra nőtt.

A *felvételi idő* az első berendezéseknél 5 perc volt, ami koponyaafelvételeknél még nem okozott nagyobb gondot, de a teljes test tomográfoknál korlátozta az alkalmazhatóságot. Az idő 1 másodperc körüli értékre való csökkentése lehetővé tette a belgyógyászati alkalmazást, az EKG-val vezérelt üzem pedig a szív tetszőleges működési fázisában történő vizsgálatokat. A percenként 8–10 felvételből álló sorozatok lehetővé teszik az egyes folyamatoknak a hagyományos átvilágításhoz hasonló megfigyelését.

Frank eljárásánál nemcsak az érzékelés és tárolás történik fototechnikai módszerrel, hanem a kiértékelés, azaz a keresztmetszeti kép elkészítése is. A módszer lényege a következő: a legyező alakú sugárnyaláb áthalad a vizsgált test egy keresztmetszetén és vékony sávban a röntgenfilmre vetül (Fig. 5 — 3. ábra). Ez a sáv a sugárnyelési viszonyoknak megfelelően sötétebb-világosabb pontok sorozatából áll. Felvétel után a vizsgált test forgástengely körül néhány fokkal elfordul, és elfordul a röntgenfilmet tartó henger is. Újabb felvétel után a filmen következő sáv, azaz következő információsorozat jelenik meg. A test teljes körbefordulása után a filmen egymás alatt számos sáv keletkezik. Előhívás után ezek a sávok ránézésre semmiféle hasonlatosságot nem mutatnak a vizsgált keresztmetszet képével.

A kép rekonstruálása a Fig. 6 rajzon látható optikai eszközzel történik (3. ábra). A filmhengerben levő lámpa a rés alakú fényrekeszen keresztül kivetíti a filmen levő sávot. A sáv egyes pontjainak képét kettős hengerlencse vonalakká húzza szét, és egy újabb filmre, a felfogó filmre vetíti. Ezek a vonalak az elvi működést magyarázó Fig. 4 rajzon látható vonalakkal felelnek meg. Ezután kissé elfordul a filmhenger, és így a lencserendszer egy következő sávból képezett vonalak képét vetíti ki. Ugyanakkor elfordul a felfogó film is, éppen annyi fokkal, ahány fokkal a vizsgált test elfordult a felvétel közben, a két sáv rögzítése között. A rekonstruálás közben végül is körbefordul a felvevő film, és egymásra exponálódnak a hengerlencsék által kivetített vonalak. A végeredmény: a Fig. 4 rajznak megfelelő, a keresztmetszetet valóban megjelenítő kép.

Ha meggondoljuk, mindez nem más, mint egy bonyolult egyenletrendszernek analóg eszközökkel történő megoldása! A két megoldás annyiban különbözik egymástól, amennyiben egy analóg rendszer különbözik egy digitális rendszertől.

Az analóg rendszer sokkal egyszerűbb felépítésű, viszont pontossága nagyságrendekkel kisebb. Különböző analóg rendszerek építőelemei már az 1930-as években rendelkezésre álltak, ezekkel mérési, számítási, irányítástechnikai feladatokat oldottak meg. A digitális technika (elsősorban a számítástechnika) ebben az időben fejlődésének legelső, kezdetleges szakaszánál tartott, gyors fejlődése az 1940-es évek végén kezdődött meg, széles körű elterjedése pedig csak a mikroelektronika robbanásszerű fejlődése következtében, az 1970-es évektől vált lehetségessé. Ekkorra csökkent a számítógépek ára és terjedelme olyan mértékben, hogy egyes célberendezésekben, így a tomográfiában is reálissá válhatott alkalmazásuk. A mai komputer tomográfiát az igen pontos detektorok, a számítógép és a megbízható finommechanikai szerkezetek együttes alkalmazása teszi nélkülözhetetlen, a maga területén a hagyományos röntgenberendezést messze túlszárnyaló eszközzé. Ezekhez az adottságokhoz képest a 30-as évek eszköztára rendkívül szegényes

volt. A Frank-féle rendszer mégsem maradt csupán papírra vetett elképzelés. A magyar Philips röntgen vállalatánál, a Metalix RT-nél kísérleti méréseket végeztek. A vállalat egykori igazgatójának, *Néma Béla* gépészmérnöknek a visszaemlékezése szerint testfantomot alkalmaztak, ahol a csontot fémcsővel, a lágy részeket paraffinnal modellezték. A felvételi idő 30 perc volt. Ilyen körülmények között élő szervezet vizsgálatára a sugárterhelés veszélye miatt még nem kerülhetett sor.

Ezt a munkát félbeszakította a háború, majd Frank Gábor halála. Ha a szabadság nem merül feledésbe, bizonyára még korábban ráirányíthatta volna a CT feltalálójának figyelmét a keresztmetszeti rétegfelvétel készítésének erre a módjára, és az új berendezés még előbb a gyógyítás szolgálatába állhatott volna.

Jeszenszky Sándor

## Beérkezett könyvek\*

### Természettudományok

*Dynamics of Biochemical Systems.* Szerkesztette *Damjanovich, S., Keleti, T., Trón, L.* Akadémiai Kiadó, 1986. 561 l. Ára 670 Ft.

*Mihályi Ferenc:* Fürkészlegyek — ászkalegyek. Tachinidae — rhinophoridae. (Magyarország állatvilága, XV. kötet, 14–15. füzet) Akadémiai Kiadó, 1986. 425 l., 150 ábra. Ára 90 Ft.

*Thomas H. Naylor:* Új iparvállalati szervezet: a stratégiai mátrix. Akadémiai Kiadó, 1986. 207 l. Ára 87 Ft.

U. R. S. I. Symposium International on Electromagnetic Theory. Part A—B. Szerkesztette *Berceli, T.* Akadémiai Kiadó, 1986. 831 l. Ára 1720 Ft.

### Műszaki tudományok

*Horváth, Kálmán Z.:* The Selection of Load-Bearing Structures for Buildings. Akadémiai Kiadó, 1986. 380 l., 197 ábra, 20 táblázat. Ára 520 Ft.

*Proceedings of the Eighth Colloquium on Microwave Communication.* Szerkesztette *Bognár, G.* Akadémiai Kiadó, 1986. 508 l. Ára 740 Ft.

### Agrártudományok

*Galántai Aurél—Komáromi Nándor:* Szimulációs modell növénytermesztési technológiák energiafelhasználásának vizsgálatára. (A mezőgazdaság műszaki fejlesztésének tudományos kérdései 67.) Akadémiai Kiadó, 1986. 89 l. Ára 18 Ft.

Informacionnij bjuletin pa kukuruze. MTA Mezőgazdasági Kutatóintézete, Martonvásár, 1985. 421 l.

### Orvostudományok

*Gábor, Miklós:* The Pharmacology of Benzopyrone Derivatives and Related Compounds. Akadémiai Kiadó, 1986. 253 l., 2 ábra, 4 táblázat. Ára 320 Ft.

*Littmann, Imre:* Chirurgische Kenntnisse in der Allgemeinpraxis. Akadémiai Kiadó, 1986. 307 l., 69 ábra, 18 táblázat. Ára 460 Ft.

### Társadalomtudományok

Attila és hunjai. Szerkesztette *Németh Gyula.* (A Magyar Szemle könyvei XVI.) Akadémiai Kiadó, 1986. 348 l. Ára 150 Ft.

*Barta Imre:* A beruházások döntéselőkészítése. (A szocialista vállalat 13.) Akadémiai Kiadó, 1986. 185 l. Ára 41 Ft.

*Berecz, János:* 1956. Counter-Revolution in Hungary. Akadémiai Kiadó, 1986. 223 l. Ára 160 Ft.

*Fekete Lajos—Nagy Lajos:* Budapest története a török korban. Akadémiai Kiadó, 1986. 110 l. Ára 60 Ft.

*Horváth Mihály:* Polgárosodás, liberalizmus, függetlenségi harc. Válogatott írások. (Történetírók Társasága) Gondolat, 1986. 510 l. Ára 70 Ft.

*Polányi Károly:* Fasizmus, demokrácia, ipari társadalom. Társadalomfilozófiai írások. Gondolat, 1986. 395 l. Ára 52 Ft.

*Szentpéteri, István:* Social Organizations. Akadémiai Kiadó, 1986. 278 l. Ára 300 Ft.

\* A tájékoztató az 1986. szeptember—októberben beérkezett könyvek alapján készült.



## Az elnökség napirendjén: az Akadémia és a felsőoktatás kapcsolatrendszere

A kutatás és az egyetemi oktatás egymáshoz való viszonyának, az Akadémia és az egyetemek kapcsolatainak újrarendezési igénye időről időre felbukkanó, visszatérő feladat. Világszerte a negyvenes évek végén, az ötvenes évek elején ment végbe — jórészt Magyarországon is — a nagyméretű kutatóintézeti hálózat egyetemektől független kialakítása. De míg sok országban az akadémiai függetlenséggel rendelkező nagy kutatási intézetek létrejöttével egyidejűleg az egyetemi kutatásokat is fejlesztették, nálunk az oktatás és kutatás szétválasztásával az egyetemek gyakorlatilag elveszítették kutatásaik anyagi alapját. Mindezt az ad hoc bizottság jelentése állapítja meg, amelyet szeptemberi ülésén tárgyalta az elnökség.

A jelentés szükségesnek tartja a két terület szorosabb összekapcsolását mind az egyetemek, mind a kutatóintézetek szempontjából. Előbbiek számára nélkülözhetetlenek az új tudományos eredmények, a kutatás lehetősége, a kutatás számára pedig nagyon fontos az új nemzedékkel való szoros érintkezés.

Hivatkozik az előterjesztés a Minisztertanács 3247/1986. sz. határozatára, amely a felsőoktatási intézményhálózat távlati fejlesztésének egyik elvéként emeli ki a kutatás szerepének növelését a felsőoktatásban.

A továbbiakban a jelentés négy csoportba sorolja a szorosabb kapcsolat kialakulását akadályozó tényezőket és részletesen taglalja azokat. *Feladatköri akadály*, hogy az egyetem elsősorban oktatási intézmény, ahol kutatás csak részmunkaidőben végezhető. A külföldi egyetemek példája szerint viszont a különböző, egyetemen kívüli alapokból jól támogathatók felsőoktatási intézetben folyó kutatások is. A következő akadályt a *szervezeti különbségek* képezik, mert a két intézményrendszernek különböző és részben egymást kizáró jogosítványrendszer van (oklevelet csak egyetem adhat, a tudományos minősítés pedig az akadémiai felügyeletű TMB monopóliuma).

Leginkább zavaróak a *gazdasági jellegű* akadályok: erősen különböznek az érdekeltségi rendszerek, a jövedelemviszonyok,

s maga a költségvetési rendszer is gátja az együttműködésnek: a kölcsönös „átdolgozás” előmozdítása helyett csökkenteni igyekszik a másodállások számát. Személyi jellegű gátló tényezőt jelent a kutatás és oktatás közötti *mobilitás hiánya*, s emellett a tudományos szférában is csökkent — a társadalom egészéhez hasonlóan — a tehetőség prioritása.

A jelentés elemzést közöl az OTKA által támogatott pályázatokról, s ebből kitűnik, hogy az alapnak csaknem felét egyetemi és akadémiai közös kutatásokra fordítják.

A befejező *javaslatok* abból a tényből indulnak ki, hogy a gyors javulásnak nincsenek meg a reális anyagi feltételei, ezért inkább a pozitív törekvések *összönzése* a helyes, nem pedig a látványos, de kudarcra ítélt intézkedéseké. A gazdasági javaslatok az infrastruktúra javítását tekintik legfontosabb eszköznek az együttműködéshez. Ajánlják az alap- és a vállalati jellegű tevékenység szétválasztását, valamint a jövedelmek mértékének és rendszerének kiegyenlítését a következő öt évben. A szervezeti intézkedések között javaslat szerepel a felsőoktatás nemzetközi kapcsolatrendszerének felülvizsgálatára, a kutatóintézetek egyes részlegei egyetemi tanszékként való működtetésére; a kötelező tananyagok rugalmasabb kezelésére. Személyi tekintetben szorgalmazza a jelentés a kutatók részvételét a felsőoktatásban, kisebb szervezeti egységeknél személyi uniók, ill. társulások kezdeményezését. Célként ajánlja, hogy a kandidátusi fokozatot egyetemek is megadhassák — megfelelő feltételek esetén — és azt, hogy az egyetemek kutatói csoportosan is részt vehessenek a jelentősebb, nagyműszereket igénylő intézeti kutatásokban.

Az alkalmi bizottság jelentésének melléklete hat — esettanulmány szerű — konkrét együttműködési tervet tartalmaz. Elkészítették — a többi között — az MKKE és az MTA Közgazdaságtudományi Intézete —; az ELTE és az MTA KFKI —, a pécsi JPTE és az MTA Regionális Intézete közötti együttműködés lehetséges tervét.

Mellékletet képez az ad hoc bizottság elnökének, *Vámos Tibornak* „kiegészítő és személyes” jelentése. Szövegét az alábbiakban teljes terjedelemben közöljük.

„Egy 24 tagú bizottságban nem született teljes egyetértés. Különösen akkor nem, ha a bizottság tagjai részben vagy egészben vélt, vagy tényleges érdekeiktől, aggályaiktól befolyásolva vesznek részt a munkában. (Ez nem ítélet, hanem a kikerülhetetlen valóság tudomásulvétele – a bizottság elnöke sem ment saját előítéleteitől, személyes, az összképet mindenféleképp torzító tapasztalatoktól, akadémiai intézeti múltjától.)

Különösen nehézzé válik az egyetértés elérése olyan időszakban, amikor a legkisebb lépés is anyagi következményekkel jár, a nemzeti jövedelem mai és várható alakulása bővülési reménnyel nem kecsegtet, így mindenki attól tart, hogy még egy halvány bíráló megjegyzés is hivatkozási alap lehet a későbbi finanszírozási visszavonásokban, a régóta fokozódó és halmozódó ellátottsági és személyes jövedelmi kiélezettség növeli az érzékenységet, szorongást és ellenérzéseket.

Nem lehetett célunk egy látszat-egyetértés erőszkolása, a tét sem olyan. Ezt egyetértőleg szögezzük le a javaslatok bevezetőjében, itt újra aláhúznám. Semmiféle állami döntéshozónak nem javasoljuk, hogy látványos és megalapozatlan intézkedéseket hozzon; egészséges folyamatokat kell támogatni, jó példákat segíteni, tartózkodni az erőltetéstől. Személyes és több bizottsági taggal nem egyező véleményem viszont, hogy a rendszerek liberalizálását, a mozgás lehetőségének nyitását segíteni, a monopol-jogokat minden oldalról oldani kell.

Az előzőekben írtak magyarázzák, miért tartottam szükségesnek személyes jelentés csatolását. A lehetőségekhez képest konszenzust képviselő bizottsági anyaghoz ebben írok le néhány élesebb vitapontot.

Ez előtt azonban köszönettel és tisztelettel adózom a bizottság tagjainak gondos frásos hozzájárulásukért és a kemény, időt áldozó munkacsoport-vitáikért. Ebből kerekedett egy előzetes fogalmazás július közepén. A nyári szabadságok ellenére tizenhat kitűnő, felelős és igen részletes, de természetesen egymásnak is sokban ellentmondó frásos hozzászólást kaptam, ezeket igyekeztem a mostani jelentésben hasznosítani.

A bizottság titkára, Lőrincz Péter kitűnő segítségem volt.

A viták és hozzászólások az egyetemek és az akadémiai intézetek között egyes helyeken igen éles, szenvedélyes ellentéteket tükröztek. Ennek szélső és nem egyedi

álláspontja az akadémiai intézményrendszer gyakorlatilag teljes felszámolását tartja kívánatosnak, és beolvasztását az egyetemek szervezetébe. Akadémiai részről egyes helyeken van olyan vélemény, hogy az egyetem az ő területükön már nem felel meg a kor követelményeinek, legjobb lenne, ha az intézet venné át a szakterület oktatását.

Van ezzel a konfrontációs világgal alig érintkező terület is, szerintük az egész álprobléma, ahol kell az együttműködés, a szükséges mértékben és szinten megoldódik, sőt már meg is oldódott.

Az egyetemi kiválasztási mechanizmusainak kritikájából az egyetértés érdekében kimaradt az alábbi bekezdés:

«Ennek legmarkánsabb megjelenési formája az egyetemen ún. demokratikus fórumrendszere, amely ma már gyakran és látványosan a közészerűséget támogatja, és igyekszik kiszorítani a kiemelkedő jelenségeket. Tudományos közéletünk ezen vonásai erősebb hatással szelektáltak külföldre kiváló tudósokat, mint az ország nagyon korlátozott anyagi ereje, amely alig képes létfeltételeiben megfizetni és munkafeltételeiben támogatni az igényes alkotókat. A közészerűség igénytelensége nemcsak a tudomány és oktatás, hanem a diákság körében is eluralkodott. A hallgatók érdeklődése a speciális kollégiumok iránt, a közvetlen pénzkéréssettel nem járó szakmai tevékenységek iránt csökkent, ezért sem sikersek eléggé azok a törekvések, hogy kiváló kutatók tartásának előadásokat, szemináriumokat az egyetemeken. Részben a személyi feltételekhez tartozik a tudományos fokozatokhoz, illetőleg az egyetemi címekhez fűződő érdekeltségek csökkenése, a két rendszer közötti megfeleltetések és kapcsolatok rendezetlensége.»

Ezt a véleményyt a magam részéről fenntartom. Abban egyetértés született, hogy az egyetemi demokrácia mai diszfunkcionális állapota nem segíti a minőség javulását. Hozzáteszem, hogy ilyen veszélyek az Akadémia intézményrendszerében is szaporodnak, de az Akadémia a maga jó értelemben vett arisztokratikusabb berendezkedésével valamivel jobb helyzetben van. Itt a káderutánpótlás gyengesége, a természetudományi kutatási területek csökkenő vonzása és az iparszerű tevékenység hat inkább a színvonalcsökkenés irányában. Mindkét területen egyre alapvetőbb a kutatás minden vonatkozásában meghatározóvá váló eszközháttér elmaradottsága.

A viták során is felmerült az a kézenfekvő álláspont, hogy a színvonalcsökkenés ellen mindkét területen ésszerű szelekciót lehetne végezni, ami segítené az anyagi

erők koncentrációját is. A mai személyi-szervezeti helyzet ezt legfeljebb jókívánság formájában teszi lehetővé.

Kimaradt a javaslatok közül a 2.3. eredeti utolsó bekezdése:

«Az oktatási törvény jelenlegi fogalmazásának megfelelően a bizonyítványokat az egyetemek adják ki. A következő időszakban megfontolandó, hogy az oktatást és a bizonyítvány-kiadást milyen mértékben lehet szétválasztani annak érdekében, hogy az oktatás a jelenleginél kevésbé kötött, tehetségeket jobban kiválasztó és felgyorsító módszereiben is alternatív versenyző legyen, míg a pályakepzéshez szükséges követelmények rögzített módon, állami vizsgafeltételekhez legyenek kötve.»

Ez a javaslati pont egyébként is igen sok ellenvéleménnyel találkozott, mint azt a megjegyzés is mutatja. Az egyetem oldaláról általában az a vélemény, hogy a jelenlegi helyzet kielégítő, az akadémiai kutatók részvétele az oktatásban a mai keretekben is biztosított, de az szervezettebben nem tanácsos, ütközne az egyetem autonóm működésével. Az akadémiai intézetek maradjanak a részben meglevő, részben fejlesztendő posztgraduális képzésnél.

Személyes véleményem (elfoglaltságaim alapján) az eredeti fogalmazások felé húz, már csak az előbbieken is leírt mozgásszabadság-növelő törekvéseim és nézeteim miatt.

A javaslatok végén volt egy távolabbra mutató utalás:

«A távolabbi jövőben mérlegelhető lenne, hogy az előző javaslatok szellemében is az akadémiai kutatás és a felsőoktatás közös államigazgatási keretbe tartozzék, és az Akadémia tisztában a magyar tudományos élet társadalmi-testületi fóruma legyen. Ez megfelelne annak az általános irányzatnak, amely különválasztja az államigazgatási feladatokat a társadalom autonómabb önmozgásától és ez utóbbit teszi meg az igazgatás ellenőrző és iránymutató színterévé. Ennek keretén belül elképzelhető egy olyan megoldás, amikor is a kutatóintézmények hatósági hovatartozástól függetlenül, a nemzetközi és hazai tudományos életben, továbbá a tudományos káderek nevelésében elért eredményeik alapján, határozott időre akadémiai rangot kapnának az Akadémiától, ami fokozottabb függetlenséggel és a távlati kutatásokat, előremutató tevékenységeket támogató szabályozási preferenciákkal járna.»

Ezt senki sem szerette, pedig ha az egyéb körülmények kedvezőek lennének (egyszer lesznek, lehetnek), van benne ráció. Most mindenki indokoltan félhet ettől.

Végül jogos a kérdés, hogy kudarc volt-e ez a munka. Meggyőződésem, hogy nem, nem hiába áldozott ennek ennyi kitűnő ember ily sok figyelmet. Egy tényt mindenestre le kell szögezni: a bizottsági munkában nem sikerült megtalálni azt a közös érdekeltségi alapot, amely lényeges, esetleg bizonyos területeken átütő sikerre, közlelésre vezethetne. Ez a tény a személyes jelentés első oldalán írottakkal magyarázható. Bizottságunk javaslatai azonban mégis sokban segíthetik az együttműködést, ti. kialakulhat ezek talaján egy olyan újszerű kapcsolat, amelynek tapasztalatai idővel valós áttörést hozhatnak.

Kitapintottuk tehát a mai helyzetben a mozgástér határait, ezt jól mutatják a javaslatok melletti megjegyzések és ez a személyes jelentés is. Ezzel szembenézni — főleg a mai időkben — már eredmény a pragmatához.”

Az elnökségi ülés vitájában felmerült, hogy — bár körütekintő a jelentés — a felsőoktatás belső igényeivel nem foglalkozik eléggé. Többen is óvtak az általánosítás, a sommás ítéletek veszélyétől; javasolták a kutatás és a gyakorlat kapcsolatának elmélyítését.

Volt, aki vitathatónak tartotta a kutatóhelyek egyetemi jogkörének igényét; mások viszont a kooperálás fokozását sürgették, ami egy kis országnak olyan fokon érdeke, mint amilyen például Svédországban megvalósult.

Nagy hangsúllyal esett szó arról, hogy az egyetemeken rosszak a kutatási feltételek, ezért nem lehet megelégedni — a javítás módjaként — a meglevő kapacitás „jobb kihasználásával”. Kifogásolták, hogy a jelentés gyakorlati javaslatok helyett arról ír, mit miért nem lehet megvalósítani, holott már az is segítene, ha az egyetemek hatáskörét nem csökkentenék, szervezeti feltételeit nem rontanák tovább, és ez még pénzbe se kerülne.

Javaslat hangzott el a fiatal kutatók külföldi tapasztalatszerzésének fokozott támogatására, valamint arra, hogy diplomamunkák megíratásával ipari intézmények dolgozóit is vonják be — ahol lehet — a kutatásba.

A felszólalók egyetértettek abban, hogy tartózkodni kell az új szervezeti formák erőltetésétől; hasznosabb a közös érdekek mentén keresni a megoldást. Az egyetemi intézményrendszer és az egyetemi autonómia megőrzése-tiszteletben tartása mellett mindkét területen ésszerű szelekció érvényesítését ajánlották az elnökség tagjai.

A fejlődés útját legtöbbször a lépésenkénti előbbrejutásban látják, s helyeslésre talált az akadémiai és az egyetemi kandidátusi

fokozat egyenrangúságának megvalósítása ott, ahol adottak hozzá a személyi feltételek. Vámos Tibor javaslatainak nagy részét többen üdvözltek. Bár a felszólalók néhány ponton ellentmondtak egymásnak, a vita egészében konszenzus kialakulásához közeledett.

Az elnöki összefoglaló — amely köszönetet mondott az ad hoc bizottság tagjainak, elvként a kis lépések taktikáját javasolta, mégpedig mindkét fél konkrét igényeinek vizsgálata alapján, erőltetés nélkül. Az elnökség nevében felkérte a főtítkárt a javasolt vizsgálatok elvégzésére, a melléklet esettanulmányai alapján különböző modellek gyakorlati kipróbálására és nagy nyomatékkal az infrastruktúra fej-

lesztésére. Végezetül javasolta: az elnökség 1987 júniusában — mielőtt a kutatás és a felsőoktatás kapcsolatáról a Minisztertanácsnak jelentést tesz az Akadémia — tűzze újra napirendre a témát, az addig felhalmozódó tapasztalatok figyelembevételével.

A következő napirendi pont az OTTKT főirányairól adott átfogó, lezáró értékelést, majd az elnökség jóváhagyólag tudomásul vette az MTA tagjainak tiszteletdíjára, illetve a tudományos fokozatokkal járó illetményekre vonatkozó rendelkezések módosításával, korszerűsítésével kapcsolatos addigi lépésekről készült tájékoztatót.

RR

#### A KÖVETKEZŐ SZÁM TARTALMÁBÓL:

*Fejes Tóth László:* Szimmetria és gazdaságosság

*Ágh Attila:* A védekező társadalom

*Berényi Dénes:* Megint aktuális az atomburok fizikája?

*Hazay István:* Néhány szó a térképekről és méretarányukról

*Farkas János:* Társadalomtudomány és társadalomalakítás

*Berke Barnabásné:* Méltó környezethez — méltó eszközök

Beszélgetés Issekutz Bélárral Knoll József akadémikussal

(*Bán László*)

Az elnökség napirendjén: az Új Magyar Nagylexikon kiadása





FARKAS GÁBOR

1925—1986

Pótolhatatlan veszteség érte a hazai és a nemzetközi növényi biokémiát: 1986. április 14-én elhunyt Farkas Gábor, a Magyar Tudományos Akadémia rendes tagja, a Szegedi Biológiai Központ Növényélettani Intézetének ny. igazgatója, c. egyetemi tanár.

Pedagógus szülők gyermekeként 1925. június 15-én született Budapesten. Kivételes szellemi képességei már gyermekkorában megnyilvánultak, mindig eminens tanuló volt. A szülői ház hatására matematika-fizika tanárnak készült, az élő természet kérdései nem különösebben foglalkoztatták. Minthogy kitüntetéssel érettségizett, felvételét kérhette az akkor még eredeti szervezeti formájában létezett Eötvös József Kollégiumba. Itt a pályázókkal elbeszélgető tanárok, különösen pedig Szabó Miklós igazgató rábeszélésére mégsem a matematika-fizika, hanem a természettudományok (biológia)-kémia szakot választotta, s lett a budapesti Pázmány Péter Tudományegyetem hallgatója 1943-ban.

Farkas Gábor egyik alapvető jellemvonása volt, hogy minden tevékenységében a tökéletességre törekedett. Így nem meglepő, hogy bár a biológia és a kémia korábban nem érdekelte, most teljes erővel vetette rá magát e tárgyak stúdiumára és azonnal évfolyamának legkiválóbbja lett. Különösen a növények érdekelték. Kivételes rajzkészsége és egyedülálló megfigyelőképessége nyilvánult meg már abban a több száz akvarellben is, melyet elsőéves hallgató korában a hazai virágos növényekről természet után készített. Tanulmányai során érdeklődése fokozatosan a növényélettan felé irányult, s véglegesen ezzel a tudománnyal jegyezte el magát, amikor 1947-ben demonstrátorként Gimesi Nándor akadémikus növényélettani tanszékére került, ahol 1951-ig gyakornokként, majd tanársegédként dolgozott. 1949-ben summa cum laude minősítéssel egyetemi doktorrá avatták.

A tudományos munka és az oktatás iránti lelkesedését — mely alaptermészetéből fakadt — tovább fokozta Gimesi professzor személyes példája és tanszékének egész lég-

köre. Ebben az alkotói közösségben nagyon eredményesen dolgozott és nemcsak első közleményei jelentek meg, hanem fiatal tanársegédként korszerű alapokra helyezte a növényélettani gyakorlati oktatást is. Kiváló pedagógiai érzékeléssel rendelkezett, az oktatás életeleme volt, tanítványai bálványozták. Hallgatóit már ekkor lenyűgözte előadásainak kristálytisztaság logikája, a művészi szabatos mondatfűzés, az elmondottakból sugárzó kivételesen széles körű szakmai tudás és általános műveltség. Egyetemi biológia-oktató-sunk örök vesztesége, hogy 1951-ben — világnézeti kérdésekben támadt konfliktus miatt — Farkas Gábort elbocsátották az egyetemről, és eltöltötték az oktatástól.

Csaknem egy évig állástalan volt, majd 1952-ben a Mezőgazdasági Kutatóintézetbe került Martonvásárra. Itt ismerkedett meg az agrártudományokkal és fordult figyelme a sztrepszatásoknak kitért, ill. a beteg növények biokémiájára felé. Eredményei hamarosan a növényi biokémia élvonalába emelték. 1957-ben megszerezte a kandidátusi fokozatot; ugyanebben az esztendőben a Növényvédelmi Kutatóintézetbe helyezték át, ahol tovább folytatva biokémiai kutatásait a nagy nemzetközi hírnévnek örvendő, ún. budapesti növényi kórélettani iskola egyik megalapítója lett.

Eredményeinek nemzetközi elismertsége hamarosan megnyitotta előtte a világot. Már az 50-es évek végétől kezdve hosszabb-rövidebb ideig dolgozott szakterületének legkiválóbb külföldi intézményeiben: 1957/58-ban a Canadian National Research Council ösztöndíjával a saskatooni egyetemen, 1963-ban a CNRS ösztöndíjasaként a Centre National de la Recherche Agronomique-ban (Versailles). 1964/65-ben az University of Wisconsin, 1969-ben a SZUTA, később indiai egyetemek vendégprofesszora. Számos nemzetközi kongresszus és szimpózium meghívott előadója, elnöke. 1970-ben a Leopoldina Német Természettudományi Akadémia tagjává választotta.

Minden külföldi útja növelte nemzetközi tekintélyét, amit kivételes szakmai tudása mellett annak is köszönhetett, hogy egyformán tökéletesen beszélt angolul, németül és franciául, de kitűnően bírta az orosz és az olasz nyelvet is. Egyébként az idegen nyelvek tanulása serdülő kora óta egyik kedvenc időtöltése volt.

Önálló kutatásirányító tevékenységre először 1962-ben nyílt alkalma, amikor megbízást kapott az MTA Növényélettani Kutatócsoportjának vezetésére. Ez a csoport volt a magva az 1970-ben létesített SZBK Növényélettani Intézetének, melynek megszervezése és tematikájának kialakítása teljes egészében Farkas Gábor nevéhez fűződik. Az intézetet, melynek 1984-ig igazgatója volt, megalakulása óta kimagasló tudományos produkció jellemzi, ami egyértelműen az ő szervezői tevékenységét és a munkatársak megválasztásában tanúsított mélyseges emberismeretét dicséri.

Munkatársai és vezetői egyaránt tisztelték benne éleslátását, igazságszeretetét, önmagával és másokkal szemben megnyilvánuló következetes, gyakran éles, de mindig építő szándékú kritikáját. Kitűnő érzékeléssel ismerte fel a fiatalokban a tudományos munkára való rátermettséget, s önzetlenül mindent elkövetett, hogy tehetségük minél gyorsabban kibontakozzék. Az általa vezetett kutatói közösségben olyan emberi és tudományos légkört teremtett, melyet a szakmai igazságra való fáradhatatlan törekvés és az őszinte kollegiális kapcsolat jellemzett, s amely mentes volt a féltékenységtől és az intrikától.

Már pályája kezdetén, az 50-es években vallotta és hirdette azt az akkor még eretnek-ségnek számító, de ma már hivatalosan elfogadott felfogását, hogy a kutatási eredményeket nemzetközi fórumokon, a nagy publicitást biztosító legjobb nemzetközi folyóiratokban kell közölni, hogy lehetővé váljék az eredményeknek a világ tudományos közössége által való megmérése. Ennek megfelelően közleményeit mindig mintaszerű precizitással szerkesztette meg. Munkatársait, beosztottait is a tudományos közlés iránti fokozott igényességre sarkallta. Kézirataikat a legapróbb részletekig megvitatta velük, és addig nem nyugodott, amíg azok tartalmi és formai szempontból nem voltak a lehető legtökéletesebbek.

Farkas Gábor személyiségének legmarkánsabb vonása az igazság melletti, megalkuvást nem tűrő, kemény kiállás volt. Szakterületének kimagasló személyiségeit végtelenül tisztelte és rajongott értük, de kíméletlenül megvédte saját tudományos igazát, ha az — kísérleteinek tanúsága szerint — ellentétes volt a „nagyok” nézeteivel. Tárgyilagossággal és őszinteséggel párosult igazságszeretete maradéktalanul megnyilvánult minden funkciójában. Az Akadémián, melynek 1964-ben levelező, 1976-ban rendes tagja lett és 1973-tól 1976-ig a Biológiai Tudományok Osztályának elnökhelyettese volt, fáradhatatlanul küzdött azért, hogy a hazai biológiai kutatás és oktatás fejlesztésében a legkorszerűbb szempontok érvényesüljenek. Gyakran hangoztatta és saját kutatómunkájának eredményességével világosan dokumentálta, hogy egy szegény és kis ország kedvezőtlen feltételei között is lehet nemzetközi élvonalat jelentő tudományos értékeket produkálni.

Szegedre kerülve ismét intenzívebben bekapcsolódhatott az egyetemi oktatásba: a József Attila Tudományegyetemen rendszeresen tartott előadásokat növényélettanból. Ezek anyagát „Növényi biokémia” című könyvében foglalta össze, melyet ma joggal tekintenek a hazai biokémiai oktatás legkitűnőbb kézikönyvének.

Tudományos életműve Farkas Gábort nemzetközi mércével mérve is a növényi körélettan megalapítójává és egyik legkiemelkedőbb egyéniségévé avatta. Ő mutatta ki elsőként a beteg növényi szöveteket jellemző enzimszint-változások jelentős részét és bizonyította ezek fontosságát a kórfolyamatokban, ill. a betegségekkel szembeni ellenállóság mechanizmusában. Később a beteg növény respirációjával és fenol-anyagcseréjével foglalkozott. Úttörő volt a hazai növényi protoplaszt-kutatások megindításában, és munkatársaival kiemelkedő eredményeket ért el az erre épülő virológiai kutatásokban is.

Sajnálatos tény, hogy sok tekintetben egyedülálló munkásságát az akadémiai tagságon kívül csak nagyon szerény hazai elismerés kísérte: mindössze a Munka Érdemrend arany fokozatát kapta meg 60 éves korában.

A magyar biológia felmérhetetlen vesztesége, hogy Farkas Gábort a szinte élete delén kezdődött és lassan, de kérlelhetetlenül fokozódó betegsége viszonylag fiatalon kikapcsolta előbb a tudományszervezésből, majd az oktatásból, a közvetlen kutatómunkából, s végül a tankönyvírásból is. Ugyancsak korán megfosztotta őt attól is, amiért a tudomány mellett talán a legjobban lelkesedett: az utazástól, más földrészek, más népek, más kultúrák közvetlen megismerésétől, átélésétől.

Rendkívüli emberi és tudósi példamutatása művein, munkatársain, tanítványain keresztül tovább hat és irányt mutat a magyar biológia fejlődésének.

**Jermy Tibor**

## The Aftermath of Divorce — Coping with Family Change\*

Szerkesztette: *L. Cseh-Szombathy—I. Koch-Nielsen—J. Trost—I. Weda*

A magyar családszociológia olyan témában vállalkozott nemzetközi kutatásban való részvételre, amely valóban nem ismer országhatárokat; a válások szociológiai jellemzői meglepő azonosságokat mutatnak Kelet- és Nyugat-Európában, sőt, Észak-Amerikában is. A nyolc országban folytatott rész kutatások most dicséretes gyorsasággal összefoglaló, angol nyelvű kötetben is megjelentek, amelynek bevezetőjében *Cseh-Szombathy László*, a nemzetközi projekt igazgatója részletesen beszámol a kutatás formálódásáról, lebonyolódásának állomásairól.

Az eredményeket elemző nyolc tanulmány más-más oldalról közelíti meg a legalább egy kiskorú gyermekkel rendelkező családok felbomlását. A válások kimondása után 12–24 hónappal zajlottak a megkérdezések. Valamennyi tanulmány összehasonlítja a kapott adatokat a részt vevő más országok adataival, noha a kényszerűen más-más minták, más-más kutatási eljárások stb. csak óvatos egybevetésekre adtak módot. A tanulmányok némelyikében ezen túlmenő teljesítményt is üdvözölhetünk: némelyik szerző újfajta elméleti kiindulásokat is verifikálni igyekszik a kapott empirikus eredmények elemzése közben. Ilyen újfajta kiindulás például a családbomlást úgy szemlélni, mint a nukleáris család binukleárisrá való átváltozását — erre a felfogásra még visszatérünk.

Amint az a leíró szociológiában teljességgel természetes, a társadalomalakító, korrekciós szándék nem tartozik szorosan a tényeket feltáró kutatások programjába. A válások — más, deviánsnak tartott viselkedésekhez hasonlóan — a közvéleményből szinte gépiesen váltják ki a pusztá kiiktatásra, betiltásra stb. irányuló igényeket, gyakran a szóban forgó viselkedés mélyebb ismerete előtt vagy akár helyett. Elválni valóban keserves dolog, és sereg járulékos ártalommal is jár, de egyes szerzők joggal intenek arra, hogy pozitívumai is lehetnek: őszintébb, kooperatívabb, egyenjogúbb kapcsolatokat is

állíthat kihűlt, ellenséges stb. kapcsolatok helyébe. Az adatok nem támasztják alá azt sem, hogy a válások — szemben a feszült házasséttal — egyértelműen a gyermekek károsodását okozzák. A válások elharapózásának jelenlegi szakaszában tehát, úgy tetszik, legfőbb szociológiai feladat a jelenség aprólékos megismerése, amihez a kötet tanulmányai példás tömörséggel és körültekintéssel járulnak hozzá.

Az első három (a finn, a svéd és a magyar) tanulmány a válás utáni, gyakran újraházasodásba torkolló talpraállási folyamatot (adjustment) elemzi. A dán szerzők a válások női résztvevőinek élményvalóságát boncolgatják. A holland tanulmány a válást környező társadalmi hálózat átrendeződését, a lengyel pedig az érintett gyermekek viselkedésének változásait elemzi. Az egyesült államokbeli szerzőpár külön vizsgálja az apa-gyermek kapcsolatot, a norvég szerző pedig a szülők válás utáni együttműködését. A kitűnően szerkesztett kötet tehát előreveszi a globálisabb, és későbbre hagyja a részlegesebb témaköröket.

Ami az elváltak talpraállását, megújuló kapcsolatteremtését illeti, a magasabb képzettségű és/vagy jövedelmű elvált nők jellemzőbben maradnak egyedül, mint a hasonló kategóriájú férfiak (13–14). Másik tendencia, hogy a gyermek(ek) gondviselését ellátó nők is ritkábban lépnek új kapcsolatra, mint a hasonló kategóriájú férfiak (14). Valószínű, hogy az utóbbi tendencia felelős az előbbiért is. A finn szerzők teljes joggal állapítják meg, hogy „akármennyire megnehezíti is az életet a gyermek gondviselése, a gyermekükkel együtt élő nők vagy férfiak legalább gondoskodhatnak valakiről és állandóan van társaságuk, ezért könnyen lehet, hogy nincs olyan nagy szükségük egy másik személyre, s emiatt nem is sietik el az új partner keresését. Az, hogy főként a nőkkel maradnak a gyerekek, legalább részlegesen magyarázza, miért marad több nő egyedül válás után, mint férfi” (15). Azok a finn nők, akiknek a szülei is

\* A válás következményei — megbirkózás a családváltozással.



elváltak, sebesebben kötöttek új házasságot, mint a válástól érintetlen családban felnőtt nőtársaik (17). Az új partner nélkül élő elvált férfiak jellemzőbben érezték rosszul magukat új helyzetükben, mint a magányos (de tegyük hozzá, legtöbbször gyermeket nevelő) nők (20–23). Az európai–észak-amerikai kultúrkörben nem férfias dolog a válási traumákat kimutatni, és szinte menekülésszerű a férfiak újraházasodása (42). Ugyanakkor a problémák effajta férfias „elföldelése” oda vezethet, hogy a feldolgozatlan régi problémák az új házasságban is jelentkeznek (43–45).

A második házasságban a felek közt nagyobb a korkülönbség, mint amekkora az első házasságokra jellemző. Ezt *Roussel* „gyfajta kompenzációs ügyletnek” tulajdonítja, mely egyensúlyt teremtené a feleség relatív ifjúsága és a férj relatív gazdagsága közt (59). A kötetben a svéd *Trost* — anélkül, hogy vitatná a francia demográfus értelmezését — egyrészt azt hozza fel, hogy nemcsak a férfiak, a nők második házastársai is fiatalabbak hozzájuk képest, mint első házastársuk; másrészt arra emlékeztet, hogy valakinek a húszas éveiben — a házasságkötés törvényes legelső korhatára miatt is — néhány évnyi korkülönbség többlet nyom a latban, mint harmincas vagy negyvenes éveiben (59–60). Az új házasságot kötő férfiak száma túlszáz az újraházasodó nőkén. Az adatok ellentmondanak — legalábbis Skandináviában — annak a közkeletű elképzelésnek, hogy az elvált férfiak jobb anyagi helyzetben lennének, s ezért könnyebben tudnának új házasságot kötni, mint az elvált nők: viszont valószínűleg elesettebbek partner nélkül, mint a magukat ellátni tudó elvált asszonyok (64). A magasan képzett elvált nők újraházasodási esélyeit (amelyekről már szoltunk) valószínűleg az a hagyományos norma is rontja, hogy a házastársak közül a férjnek legyen több iskolája — ez a várakozás leszűkíti a szóbajöhető férfiak körét (65). Magyarországon a második házasságokban a felek közt nagyobb a műveltségbeli különbség, mint az első házasságokban (66). Ez valószínűleg főként a már említett nagyobb korkülönbséggel függ össze, de azt sem lehet kizárni, hogy a második házasságok a katolikus hagyományú Magyarországon kevesebb igényességgel köttetnek, hisz úgyis eltéli őket az egyház.

A magyar tanulmány, a dán és norvég tendenciához hasonlóan, a harmincon felüliek nehezebb, lassúbb talpraállását állapítja meg (86). A korábbi házastárssal jó, baráti viszonyban, a svéd tendenciához hasonlóan, leginkább a legműveltebbek

maradtak (uo.). A másodszer elválókra kevésbé volt jellemző, hogy rossz viszonyban lettek volna legutóbbi házastársukkal (87). Általában azoknak romlott legkevésbé a közérzetük, akik — akár nők, akár férfiak — a bírósági eljárás kezdeményezői voltak (89). Megkockáztatható: az csillapíthatta a kedélyüket, hogy elérték, amit akartak.

Figyelemre méltó az a magyar adat is (89–90), hogy a gyermeket ellátó apák szinte minden esetben már új partnerrel éltek a vizsgálat időpontjában, míg ez a gyermeket ellátó anyákra alig volt jellemző; a gyermeküktől elesett anyák körében az új partner gyakorisága jócskán meghaladta a mintaátlagot. Megállapítható tehát, hogy a magyar nőknél a gyermek távolléte, míg a magyar férfiaknál éppen a gyermek állandó jelenléte fokozta az új, állandó partner megjelenésének valószínűségét. Alkalmi partnerek jelentkezése természetesen akár ellentétes gyakoriságot is mutathat; mindenestre a gyermekükkel élő nők gyakran azért nem állandósítják partnerkapcsolataikat, mert gyermekük szempontjából zavaró tényezőnek tartják az idegen férfit, és csak lopva találkozhatnak vele; a gyermektelenül maradó apák pedig azért nem, mert csökevényes a háztartásuk, ahol nincs szükség állandó női segítségre. További oki tényezőnek tekinthetjük a speciális magyar lakásvizonyokat is: az egykor közös, immártágas lakást „öröklő” anyák okkal gyaníthatnak némelyik alkalmi partnerükben pusztán lakáshoz jutási törekvést. Mindenesetre az elvált magyar férfiak hamarabb térnek át megértő, baráti attitűdre volt feleségük iránt, mint megfordítva (92).

A dán tanulmány egyetlen elméleti tézist jár körül: az amerikai *Jessie Bernard* tézisé, mely szerint a házasság elsősorban a férfiaknak, a válás pedig a nőknek hajt hasznát. Házasságát ezért a legtöbb nő komisszabbnak látja, mint tulajdon férje. Meggyőző adatok igazolják ezt a szemléletbeli különbséget. A házimunkák megosztásának megítélése igen széles határok közt tért el az egykori házastársak között (101). Ugyanígy: az elvált nők házasságuk megromlását hosszabb időre vetítik vissza, mint az elvált férfiak (104). Ebből viszont az az elméletileg is fontos tény következik, hogy a bírósági eljárást nem azért kezdeményezik az esetek többségében mindenütt nők, mert a férfiak lovagiasan vagy provokatíve átengedik nekik ezt a szerepet, hanem egyszerűen azért, mert nekik rosszabb „bolt” a házasság, mint a férfiaknak. Megdőltnek tartjuk a hagyományos nézetet (107), hogy „a nők természetszerűen vonakodnak az

elválástól, mert nem tudnak házasságon kívül élni, és inkább a férfiak hajlanak az elválásra, mert ők érzik úgy, hogy csapdába kerültek”.

A holland szerző a válást környező társas-kapcsolatok átalakulását boncolgatja. A volt házastárssal leginkább a fiatal és magasan képzett elváltak maradnak jó kapcsolatban (130). A fiatalabbak ugyanis úgy érzik, nem raboltak el tőlük semmit, még bőven van idejük boldogságra, illetve — ami a magasan képzetteket illeti — megvalósíthatják magukat munkájukban, kedvteléseikben (uo.). A rokoni kapcsolatok leginkább az alsóbb osztályok elváltjainál romlanak meg — talán mert épp itt a legintenzívebb a rokonság irányából a házasságra kifejtett kontroll (133). A baráti kapcsolatok megromlása korántsem bizonyult egyetemesnek. Sokan számoltak be arról, hogy a volt közös barátok most végre őket magukat és nem egy házaspárt jöttek el meglátogatni (133). Sajnos, a szerző nem vizsgálta, mekkora ebben annak az elégtételnek a szerepe, hogy a közös barátok általában az egyik házastárs mellett teszik le a voksot. Az ép házasságban élő barátok viszont elmaradoztak, mert saját házasságukat érezték, akár ők, akár házastársaik, veszélyeztetve a szexuálisan „lekövetlenül” maradt, elvált barát vagy barátnő által (134). Természetesen a barátokban való családias sem volt ritka (uo.). Ami a tágabb társaskörnyezetet illeti, itt nemcsak a túlzott kíváncsiság bizonyult bántónak, hanem az ép házasságban élő ismerősök-munkatársak fölületes attitűdje is (138). Az elvált nők jobban elszigetelődtek a tágabb társaskörnyezettől, mint volt férjeik, főként a közéleti vélemény miatt, hogy — amennyiben ők kezdeményezték a válást — „volt szívük elapátlanítani gyermeküket” (141). Jegyezzük meg, hogy a válást kezdeményező férfiakra már azért sem alakulhat ki ilyen tipikus vélekedés, mert a gyerekek legtöbbször az anyával maradnak, vagyis „elanyátlanításról” nincs szó. A holland szerzőnő azzal zárja tanulmányát, hogy az alsóbb osztályokban inkább a rokonság, a felsőbbekben pedig inkább a baráti kör van a legnagyobb befolyással a válás utáni közérzetre.

A lengyel tanulmány azt a meglepő megállapítást teszi, hogy a válás általában jó hatással van az érintett gyermekekre (157) — jóllehet az apa—gyermek viszony legalábbis meglazul (163) —, valahányszor „a családi kötelékek már eleve nem léteztek, és a családban elhatalmasodtak a patológikus vonások” (168). E patológikus vonások (italozás, garázdaság stb.) éppen a *de iure* együtt maradó családok-

ban teszik a legnagyobb pusztítást. Bár a válásokban sok a szubjektív, és talán még több az ügyvédi meggondolás, tanulságos az a részeredmény, hogy az apa duhaj, italozó vagy felelőtlen viselkedése mint válók esetén a gyermekek viselkedése jó irányban változott a válás után, míg hűtlenség vagy elhidegülés mint válók esetén a rossz irányú gyermeki viselkedésváltozások voltak túlsúlyban (167). Az adatok hátterében az állhat, hogy jó hatással lehet, ha a gyermek *megérti*, miért kellett az apának eltávoznia. A gyermek elől rejtett válókot viszont semmiképpen sem lehet racionálisan feldolgozni.

Az amerikai felmérés is az *apa—gyermek kapcsolatra* irányult, túlnyomórészt az újonnan alkalmazott, ún. közös gyermekfelügyelet első tanulságaiból merítve. Az elvált szülőknek a közös gyermekekhez fűződő, nagyjából egyenlő felelősségvállalása különösen kidomborítja a szerzőpár elméleti kiindulását, azt, hogy a válással kétközpontú, ún. binukleáris családok jönnek létre, ahol különválnak az apai, illetve anyai háztartás, a család új tagokkal (új házastársakkal, féltestvérekkel stb.) egészül ki, de az egész hálózat mégis egyetlen családi egységet képez a közös gyermek szempontjából.

A családpszichológia rutinszerűen felvett „távollevő apa” fogalma árnyalásra szorul, fejtegetik a szerzők (172). Azt is felül kell vizsgálni, hogy a felmérésekben ki (az anya, az apa, vagy mindkettő) számolt be a család helyzetének átalakulásáról. Az apák például lényegesen szorosabbnak ítélik távolkerült gyermekükkel fenn tartott kapcsolatukat, mint a gyermekkel együttélő anyák (178). A megvizsgált amerikai mintában a közös gyermekfelügyeletet gyakorló apák sokkal többször látják (az anyával élő) gyermekeiket, mint azok az apák, akik nem nyertek bírósági felhatalmazást a fokozott törődésre. Természetesen kérdéses, hogy melyik volt előbb: a törődésre irányuló apai igény (mely a közös gyermekfelügyelet vállalását eredményezte), vagy a közös gyermekfelügyelet, amely ezt a törődést kiváltotta? Az anyák újraházasodása az Egyesült Államokban általában az apa—gyermek kapcsolat gyérülésével jár együtt (182). A mostohaapák általában jobban kötődnek „szerzett” gyermekeikhez, mint a mostohaanyák (190)! Összefüggés mutatkozik a gyermekfelügyelet körüli szülői konfliktusok száma, illetve az apa—gyermek kapcsolat intenzitása között is. Az adatok ismét csak nem árulják el, hogy melyik van előbb: a gyermekért folytatott harc-e, amely több kapcsolatot eredményez, vagy megfordítva, a mélyebb kap-

csolat, amely hajlamos szaporítani a vitákat? Csak a következő évtizedek mutathatják meg, hogy a közös gyermekfelügyelet intézménye elmélyít-e az apa-gyermek kapcsolatot, vagy inkább csak azok az apák töltik fel érzelmekkel ezt a gyermekelhelyezési formát, akik eleve sűrűn keresték volna gyermekeik társaságát?

A legutolsó, norvég tanulmány a válás utáni életvitel sorsdöntő mozzanatát, a *szülők közti együttműködést* veszi külön is vizsgálóra. A szerző is azt a felfogást vallja, hogy a válás voltaképpen nem annyira a család felbomlását, mint inkább kétközpontúvá válását jelenti (200). Mármost ez a felfogás a válás körüli bevett nézetek radikális felülvizsgálatát teszi lehetővé. E nézetek értelmében „az elváltak minden jel szerint egymás ellenségei; ha nem így van, akkor felmerül, hogy voltaképpen miért is kellett elválniuk, vagy hogy egyikük, de akár mindkettőjük is, továbbra is kötődik a házassághoz. Van, aki úgy véli, az a legjobb a gyermek számára, ha mindennemű kapcsolatot megszakít a közös háztartásból eltávozó házastársal. E szerint a gyermek számára túl bonyolult feladat mind érzelmileg, mind gyakorlati szempontból a kapcsolat fenntartása mindkét szülővel, ha azok már nem élnek együtt” (201).

A kétközpontú család létezésének tudomásulvétele messzemenő, minden jel szerint üdvös következményekkel járhat. Hiszen így, ahelyett, hogy az érintettek társas kapcsolatai gorombán megtizedelődnének, akár meg is kétszereződhetnek. A családi életnek nem megzavarói, hanem gazdagítói lesznek az új házastársak, féltestvérek stb. A norvég elvált-mintának több mint a fele rendszeresen részt vesz olyan közös összejöveteleken, ahol a család mindkét sejtmagja képviselteti magát (204). (Magyarországon, ahol a megkérdezett elváltak 15 százaléka közös fedél alatt lakott a rossz lakásviszonyok miatt, ilyen összejöveteleket különösen könnyű volna tartani.) A válás után eltelt idő némileg

ritkítja az együttléteket, amiként a két lakóhely nagy távolsága is olyan irányban hat, hogy a gyermekek ne sűrűn, hanem ritkábban, de hosszabb intervallumokra legyenek együtt az eltávozott szülővel (212). A kétközpontú család felfogása és gyakorlata természetesen olyan országokban terjedt el, ahol, mint Norvégiában, már hosszabb idő óta opció, a nyolcvanas években pedig kötelező a közös gyermekfelügyelet bírósági kimondása. E tájakon nemcsak a szülő-gyermek kapcsolatok, hanem a szülő-szülő kapcsolatok, továbbá a kétközpontú összejövetelek, valamint a bírósági rendezésre vonatkozó elégedett vélemények is sokkal gyakoribbak, mint ott, ahol a gyermekelhelyezés limitálja az egyik szülő felelősségét és jogait (214–217).

A kötet nem vállalkozhatott – éppen leíró céljaiból következően – olyan szélesebb összefüggések puhatolására, mint amilyen pl. a nőmozgalmi törekvések hatása a családbomlási folyamatra. E törekvések elvileg az apáknál való gyermekelhelyezések gyakoriságát kellett volna, hogy növeljék. Nem merült fel a Magyarországon jelentős súlyú formális válások problémája; egyedül holland összefüggésben említődött az összeköltözés nélküli együttlélés (LAT) jelensége – ami szintén anyagi megfontolásokból fakad. A nemzetközi vizsgálatból a témakör természete miatt igen sok megkeresett személy kivonta magát. Tulajdonképpen ők alkothatták volna a minta legnagyobb egységes tömbjét (47). Cseh-Szombathy László úgy fogalmaz, hogy a válaszmegtagadók a vizsgálat témája szempontjából külön csoportot alkottak, és távolmaradásuk a mintákból kétségkívül torzító hatással volt (96) – de hát a szociológus – szemben mondjuk a mineralógussal – csak olyan anyaggal dolgozhat, amely hajlandó együttműködni vele. (*Akadémiai Kiadó 1985. 219.*)

Hernádi Miklós

## Az MTA publikációs stratégiájáról

Az itt következő elgondolások kiindulópontja konkrétan nem az Akadémiai Kiadó és Nyomda helyzete, mellyel az utóbbi években többször is foglalkoztak az Akadémia vezetői, hanem szélesebb értelemben az akadémiai kiadási tevékenység stratégiája, amelynek a Kiadó és Nyomda — jöllehet rendkívül fontos —, de mégiscsak egyik eleme.

Bár az eddigi vizsgálatok sokoldalúan és részletekbe menően elemezték a kialakult helyzet eredőit, úgy érzem, hogy vissza kell nyúlni az ötvenes évekre. Tulajdonképpen ekkor alakult ki — az ötvenes évek első felében — az az akadémiai könyv- és folyóiratkiadási politika és struktúra, amely lényegében ma is érvényes. A Kiadó és Nyomda létrejötte is ennek a politikának következménye és erre az időre tehető. Egyfajta „szellemipari” túltérmentésre való törekvés, voluntarista növekedési politika keretében alakultak a tudományos kiadási elgondolások is. De ezen túlmenően, az akkori politikai légkörben, a hidegháború idejében az ország meglehetősen izolált helyzetében szükség volt néhány olyan reprezentánsra, amelyek alkalmasak a szélesebb értelemben vett nemzetközi kapcsolatok fenntartására. Ilyennek volt tekinthető az akkori labdarúgó „aranycsapat”, de nyilvánvalóan szükség volt „szellemi aranycsapatokra” is. E célra az irodalom nem lehetett alkalmas kézenfekvő okokból a nyelvi elszigeteltség miatt, a zene- és a képzőművészetek szintén nem lehettek azok, mivel a modern irányzatok károsoknak minősültek. A tudomány mutatkozott annak, amely a nemzetközi kapcsolatok fenntartását, sőt fejlesztését elősegíthette. Alighanem ez is egyik magyarázata az Akadémia és ezzel összefüggésben az akadémiai kiadás rendkívül gyors felfuttatásának, az ehhez szükséges eszközök rendelkezésre bocsátásának. Mintegy 30 évvel ezelőtt alakult ki tehát az a kiadási szerkezet és mechanizmus az Akadémián, amely magában hordozza azokat az *ellentmondásokat*, amelyek feloldására a *jelenben* számos elemzés és javaslat foglalkozik.

■ ■ ■

Mivel — behelyezkedve az akkori idők szemléletébe — minden téren az *extenzív* fejlesztés volt az uralkodó, és a

termelés határát a „*csillagos égboltban*” jelölték ki, a jelenlegi nehézségek kiküszöbölését vagy enyhítését is minden valószínűség szerint a „*csillagos égboltból*” a földre leszállásban kell keresni. És itt rögtön hozzáteszem — a továbbiakban majd erre is történik javaslat —, hogy ez a földreszállás és földetérés ne járjon túlzott veszteségekkel, legalábbis *ne sértsen nemes részeket*.

A fő kérdés — úgy tűnik — az előzők figyelembevételével nem az, hogy hogyan lehet a három évtized alatt az eredmények mellett kumulálódott nehézségeket gazdaságilag és műszakilag áthidalni, hanem az, hogy *tartalmilag* fenntartható-e az extenzív fejlesztés okozta állapot? Ha pedig valóban ez a kérdés, akkor a pénzügyi-műszaki feltételek megjavítása, ún. magasabb állami dotáció, nyomdarekonstrukció, ügyesebb üzletpolitika stb. — mindezek jelentőségének hangsúlyozásával is — csak fontos elemei a pozitív fordulatnak, részei az akadémiai kiadási stratégiának. Vagyis a probléma magva nem a dotáció mértéke, ez csak *egyik* nélkülözhetetlen eleme a megoldásnak.

Egyszerűsítve, de nem szimplifikálva az előbbi megfogalmazást, egy kiadványcsoport kivételével (a nemzeti identitás kérdésköre) azt lehet mondani: *ami tudományosan kifizetődő, az gazdaságilag is az* (a fordítottja persze ennek nem érvényes). A kiadási tevékenység pénzügyi mérlegelése a tudományos publikációknál nem is elsősorban gazdasági szempontból érdelemes, hanem a *tudományos értékmérés* szempontjából. A piac — ha nem is abszolút mértékben —, de jelzi valaminek a kelendőségét. Megváltozott társadalmi-gazdasági körülmények között, amikor a korábban extenzív fejlődést az *intenzív* fejlesztés szempontjai váltják fel, és amikor a nemzetközi kapcsolatok tartásának immár nem preferált szektora a tudomány, mivel ezek a kapcsolatok általánosságá váltak, a tudományos kiadási tevékenységet is át kell hangolni, másfajta szemlélettel lehet megközelíteni.

Az áttérésnél az intenzív fejlesztés szempontjaira a *Bradford-féle* publikációs szóródási törvényt lehet figyelembe venni. E szerint a tudományos eredmények szóródása a tudományban úgy történik, hogy *kevés helyen koncentrálódik az eredmények zöme, és sok helyen szóródik szét az eredmény*.

nyek kis része. Ebből következik, hogy célszerű olyan publikációs stratégia kialakítása, amely az eredmények publikálásának koncentrációját irányozza elő. Marx az Értéktöbblet-elméletekben valahogy úgy fogalmazza meg: nem bizonyos, hogy száz pap imája jobban meghallgatásra talál, mint egy papé.

De akár száz pap imádkozik, akár egy, az intenzív akadémiai kiadásra való áttérésnek nincs egyetlen modellje, hanem *alternatívái* vannak, amelyekben *kombinálódnak* a tartalmi-minőségi, pénzügyi, üzletpolitikai és műszaki fejlesztési elemek. Ezen elemek rendszerbe állítása a következőképpen képzelhető el:

- a folyóiratok szerkezeti átalakítása, szinopszis folyóiratok bevezetése,
- monográfia-kéziratok megvásárlása és elhelyezése egy erre a célra kijelölt tudományos-szolgáltató intézményben,
- a kiadás és szerkesztés részleges decentralizálása,
- a Kiadó és Nyomda adaptálása az új körülményekhez (ezzel nem kívánok részletesen foglalkozni, az erre illetékes szakemberek kialakítják elképzeléseiket).

Az előzőekben felsorolt elemek rendszerbe állítása és működtetése a következő elvek szerint történhet:

- *senmi ne menjen veszendőbe* az eddig kialakult tudományos kiadási produkcióból,
- a szerzők *ne károsodjanak*,
- a terjesztés *javuljon* meg,
- a tudományos és gazdasági *haszon* közelítsen egymáshoz.

A kialakuló új akadémiai kiadási stratégia a felsorolt összetevő elemek (rendszer) és a figyelembe veendő elvek tekintetbevételével a tudományos publikációkat a következőképpen csoportosíthatja:

- a *nemzeti identitás* szakirodalma (hungarológia),
- *mérhetően kiemelkedő* érdeklődésre számot tartó (keresett, önfenntartó vagy ezt megközelítő) publikációk,
- a *tudományos színtartást* szolgáló publikációk,
- *fizetőképes keresletre* kiadott tudományos és ismeretterjesztő publikációk.

E csoportosítás csupán kiadási szempontból jelent egyfajta kategorizálást.

„A *nemzeti identitás*” szakirodalma kiadásának *nincsenek* rentabilitási szempontjai, tehát kiadása ésszerű keretek között különleges megfontolást nem igényel. „A *fizetőképes keresletre*...” gyűjtőfogalom alatti publikációk kiadása pedig éppen azért nem igényel különös megfontolást, mert *csak* rentabilitási szempontok játszanak benne szerepet. „A *mér-*

*hetően kiemelkedő érdeklődésre*...” publikációk csoportja gazdasági megítélés szempontjából is azonos, vagy megközelítően azonos a „nemzeti identitás” szakirodal-mával. A legtetemesebb „a *tudományos színtartást*” csoportja, főleg erre vonatkoznak a kiadási struktúra változtatásába illeszthető publikációk.



A struktúra-változtatás a következőket irányozhatná elő.

### 1. Szinopszis folyóiratok

A második világháborút követően keletkezett tudományos és műszaki információ-tömeg, amelynek hordozói jórészt a folyóiratok, valamiféle korlátok közé terelésére, illetve szabályozására radikális javaslatok láttak napvilágot. Ezek a folyóiratok megjelenését új módon képzeltek el. Ilyen elképzelést fejtett ki 1948-ban *Bertrand Russell*, majd 1962-ben *Dubin* professzor. E javaslatok lényege: olyan folyóiratok is legyenek, amelyek csak a cikkek tartalmát közlik bizonyos terjedelmi korlátok között. E kivonatokat maguk a szerzők készítsék el és ezekben fejtsek ki közleményük fő gondolatmenetét. A *teljes kéziratok* meghatározott központokba kerüljenek elhelyezésre, amelyek rendelkezésre gyorsan és olcsón másolat formájában szállítják a megrendelőnek a teljes szöveget. E javaslatok, amelyek alapul szolgálhatnának akár széles körű nemzetközi rendezésre is, nem kerültek — főleg gazdasági motivált-ság hiányában — megvalósításra. A tőkés gazdálkodás körülményei között a kiadók-nak nem fűződik érdekük ilyen típusú megoldásokhoz. A legerősebb kiadók elbírnak veszteséges folyóiratokat is presztíz-szokokból, mivel a nyereséges folyóiratok és egyéb kiadói tevékenységük fedezi a veszteségeket. A szocialista országok kiadáspolitikájában pedig azért nem találhattak visszhangra az előzőekben említett javaslatok, mivel az állami dotáció „kerül amibe kerül” alapon mindenképpen biztosította a tudományos folyóiratok megjelenését már csak azért is, mivel ezt a két világrendszer közötti békés verseny részé-nek tekintették. Tőkés körülmények között a folyóiratok „gyártásidejét” és költségeit az elektronika közbeiktatásával erősen csökkentik, tehát gazdaságilag versenyképesé teszik. A szerzői költségek, amelyek a folyóirat-előállításban — mint általában a kiadásban — kis részét teszik ki a költségeknek, Nyugaton alig játszanak szerepet, mivel szerzői honorárium általá-ban nincs, sőt sok esetben a szerzőnek kell fizetnie publikációjának megjelenéséért. A

szocialista országokban a kiadás műszaki feltételei jóval korlátozottabbak, az állami dotáció — a piac szerepének felismerése mellett is — továbbra is jelentős szerepet játszik. A tudományos szerzők mérsékelt bérszínvonala miatt pedig a honorárium változatlanul nélkülözhetetlennek tűnik. Mindezek figyelembevételével a szocialista országokban — Magyarország konkrét példájánál maradva — úgy tűnik, hogy belátható időn belül hagyományos módon a *tudományos folyóiratkiadás gazdasági versenyképessége alig változhat meg*. Marad tehát a kiadási szabályozó rendszer, az állami dotáció, illetőleg ennek növelése a költségek emelkedése és a versenykörülmények nehezebbé válása miatt, vagy a folyóirat-kiadás drasztikus csökkentése. A két véglet között lehetne talán a megoldás, vagyis a dotáció ésszerű szinttartása és az általános és csoportos tudományos érdekek megóvása, továbbá az egyéni szerzők motiváltságának fenntartása. Magyarország esetében mindebből még belejárt a szűk hazai piac, a nyelvi korlátozottság, a *viszonylag jelentős publikációs potenciál* viszont a kiadás irányába hat.

## 2. Monográfia-kéziratok elhelyezése központilag

A magyarországi tudományos könyvpiac szűkös felvételképessége miatt célszerűnek látszik — a tudományos produkció korlátozása nélkül — lehetőséget teremteni a kéziratok racionális elhelyezésére. Ez annak figyelembevételével alakítható ki, hogy több kézirat keletkezik, mint aminek vásárlóképes kereslete van, vagy amelyek megjelentetésére dotáció jut. A kiadási költségekben 5–10% esik a szerzői honoráriumra, a technikai előállítás költségei uralkodóak. A megtakarítás lehetősége tehát ez utóbbin fordul meg. Továbbá figyelembe veendő, hogy a tudományos szerzők viszonylag alacsony kereseti színvonala miatt a szerzői honorárium mindenképpen fenntartandó (amint erről más összefüggésben már az előzőekben is szó volt). Az MTA főtítkárhelyettesének AK 84. 5. sz. utasítása már eddig is megteremtette annak lehetőségét, hogy az akadémiai osztályok javaslatára az MTA Könyvtára megvásárolja és elhelyezze a Kézirattárban azokat a kéziratokat, amelyeket a szokásos akadémiai könyvkiadási eljárás keretében elfogadtak, de piac hiányában kiadásuk nem várható. Ezzel a lehetőséggel sem a szerzők, sem az osztályok — érthetően — eddig nemigen éltek. A megvásárolt kézirat a hivatkozott utasítás értelmében szerzői jog szempont-

jából továbbra is természetesen a szerzőé, tehát bármikor élhet a megjelentetés jogával. A Könyvtár önköltségi áron rendelkezésre bocsátja a kéziratot. Úgy tűnik, hogy ezzel a lehetőséggel széleskörűen élni kellene tovább, hogy az Akadémiai Kiadónál felhalmozódott és immár jórészen megjelentethetetlen kézirat-tömeg elhelyezése az előbbi módon történhetne meg. Így *menthető* volna egy jelentős volumenű szellemi produkció, és a szerzők honorálása is ésszerű keretek között megoldható lenne. Ezzel tulajdonképpen „*tabula rasa*” teremődne és az akadémiai könyvkiadás „*pályamódosítására*” megnyílna a lehetőség. A monográfia-kéziratoknak ezt az elhelyezési lehetőségét folyamatosan fenn kellene tartani és ezzel le lehetne csapolni a kéziratoknak érdemes tudományos, de nem piacképes részét. Ennek az eljárásnak azonban nemcsak archiválási oldala van, hanem *aktív tájékoztatási* vonatkozása is. Gondolni lehet többek között arra, hogy az arra kijelölt intézmény — legyen az MTA Könyvtára, vagy más — folyamatosan tájékoztató bibliográfiai bulletin formájában, angol és orosz kiadásban is ismertetné a hazai és nemzetközi tudományossággal az archivált kéziratokat, felajánlva ezek különböző formában történő (mikrofilm, xerox) gyors és olcsó szolgáltatását.

## 3. Részlegesen decentralizált kiadás

A könyvkiadási tevékenység gazdaságosabbá tételének további lehetőségét nyújtja a szerkesztés és a kiadás bizonyos mérvű decentralizálása. Minden analógia sántít, de azért itt is fölmerül a mezőgazdasági vagy az ipari termelés, de még inkább a szolgáltatási szféra analógiájára, hogy a kisüzem, háztáji kiegészítő, besejítő jellegű tevékenység mennyire termelékeny és gazdaságos lehet. Szövetkezeteszköz programok segítségével intézetekben szerkesztett kéziratok állíthatók elő, amelyeket discetteken lehet nyomdai előállításra bocsátani. Olcsó technikai eljárásokkal magát a sokszorosítást is decentralizálni lehetne, természetesen nem atomizált formában, mert ez az anyagi eszközök szétforgácsoltágához, pazarláshoz vezetne. De néhány nagyobb intézménybe(re) koncentrálni lehetne teljes *kiadási vertikumot*. Ez valóban már létezik is, egy-két akadémiai intézmény mint nem főhivatású kiadó, — elég jelentős kiadási tevékenységet folytat. Az ún. szürke irodalomnak („*gray literature*”) ez a nem főhivatású kiadói tevékenység a preferált formája világviszonylatban. A nem főhivatású kiadók kiadványainak egy részét

rendes kereskedelmi forgalomba lehetne és kellene hozni. Erre is számos példa van és a költségek egy része ezáltal meg is térül. Az eladás fő célja azonban itt is az, hogy a piaccal is mérhetővé váljék a kiadvány haszna. Más dolog persze a kutatási jelentések közzététele, amelyeknél ezt a piaci szempontot mellőzni kell. De, amit csak lehet, könyvtári forgalomba kell hozni. Ehhez a terjesztés áthangolására is szükség van (részleteivel nem foglalkozom).

A fentiekben vázolt eljárások kombinálásával összefüggésben célszerű az Akadémiai Kiadó és Nyomda helyzetét is tovább vizsgálni. Itt és most csak annyit: a Kiadó és Nyomda *valóságos vállalati* alapon történő működése látszik célszerűnek. *Szerződéses alapon* vállalja a Kiadó, hogy kiegészíti (vagy fedezi) a kapott *dotációból* az akadémiai rendelésre történt kiadások

költségeit. Egyébként önfenntartó, rendelkezik kapacitásával.



Az előzőekben vázolt és egyéb, itt nem említett lehetőségek (például annak vizsgálata, mit érdemes nemzetközi kiadványban, mit hazaiában publikálni) együttesen más megvilágításba helyezik az akadémiai kiadás megoldandó és megoldható problémáit. Ezek hatnak a tudományos könyv- és folyóiratkiadás egészére. Ekképpen az akadémiai publikációs stratégiából kiindulva áthangolhatóvá válik a tudományos könyv- és folyóiratkiadással összefüggő problémakör, amelyeknek megjelenési formája gazdasági és műszaki jellegű, valójában tartalmi-minőségi kérdések alkotják a magvát.

Rózsa György

## Az akadémiai könyvkiadás a kutatás és a kutató szemszögéből\*

Mint az akadémiai könyvkiadás évről évre súlyosbodó helyzetének egyik kárvalóttja, nem csupán érdeklődéssel, hanem inkább győtrő kíváncsisággal olvastam a fentebb említett közleményt. Nem tagadom, hogy mind tartalmi, mind hangulati elemeiben leginkább *Ránki Györgynek* a szerkesztőség kérdéseire adott válaszával tudtam azonosulni, ami egyáltalában nem meglepő. Hiszen ő, szélesebb spektrumban, egy egész kutatóintézetnek, nevezetesen a Történettudományi Intézetnek az élén éli meg ugyanazokat a problémákat, amelyeket magam egy jóval szűkebb területen, egy kb. 15 főből álló kutatócsoportnak, az Új Magyar Tájszótárt készítő munkaközösségnek a vezetőjeként is eléggé nehezen tudok elviselni. Ahogyan a meg nem jelenő folyóiratszámokról, 5–7 esztendeje elfekvő, nemzeti múltunk egy-egy fejezetét magukba záró kéziratokról ír, amelyeknek elkészítését nem csekély anyagi támogatással segítette a tudománypolitika, szinte lehetetlen az Új Magyar Tájszótár II. (E–J) kötetének a felsorolt művekével azonos sorsára nem gondolnom. Hiszen ez az ugyancsak a magyarság életének egy elmúlt szakaszát rögzítő, a nyelvjárási szóképletnek lassanként teljesen feledésbe menő anyagát átörökítő négykötetes munka ugyancsak jelentős állami támogatással készült és készül, s az 1979-es évszámmal 1980 elején megjelent I. (A–D) kötetet

mégsem követheti a második, amelynek valóban, a szó legjobb értelmében véve *nyomdakész* kézírata 1984 augusztusa óta porosodik érintetlenül az Akadémiai Kiadó, illetőleg — újabban már — az Akadémiai Nyomda folyosóján, s most már lassanként 1988-ban való megjelenése is szép álomnak látszik csupán.

De — természetesen — nem ezért frok, hiszen hasonló történetekkel számos szerző- és szerkesztőtársam hozakodhatnak elő. Magam inkább a *megoldás módozataival* kapcsolatban szeretnék néhány megjegyzést tenni. Nézetem szerint az akadémiai könyvkiadás problémáját — viszonylag gyorsan — csak úgy lehetne megoldani, ha az erre illetékesek a *jelen* és a *jövő tenni-valóit* bizonyos vonatkozásokban elválasztanák egymástól. A válaszokban számos jó javaslat olvasható, de ezeknek többsége inkább csak a jövőben, meglehetősen hosszú előkészítés után valósítható meg. Mindaddig azonban, amíg a Kiadónál most felhalmozott kéziratföldség sorsáról nem történik döntés, amíg a folyóiratok utól nem érik magukat, amíg a nagy szintézisek, kritikai kiadások várakozó kötetei meg nem jelennek stb., addig a jövő szervezése is meglehetősen nehéz.

A Kiadónak — úgy gondolom — két-három éven belül „tisztá lappal” kellene állnia, nyitottan az addig alaposan átgondolt, új típusú akadémiai könyvkiadás

\* Néhány megjegyzés a „Merre tartson az akadémiai könyvkiadás” című közleményhez. Magyar Tudomány, 1986. 6. szám.

elképzelései számára. Azt, hogy ehhez igen sok pénz kell, természetesen magam is tudom. De hadd kapcsolódjam ismét Ránki Györgyhez, aki ezt írja: „Vajon nem lenne-e indokolt, hogy az elkövetkező években a rendelkezésre álló OTKA pénzek egy kis szelétét a jelenlegi csőd áthidalására fordítsuk, és egy szelektív politikával a folyóiratok rendszeres megjelenését, valamint a különben kiemelt témákhoz (így például többek között a nemzeti és kulturális hagyományunkhoz) kapcsolódó kiadványok megjelentetését biztosítsuk”.

De igen, magam — s talán nem egyedül — nagyon is úgy gondolom, *sürgősen* ezt kellene tenni. S hadd toldjam még meg Ránki György gondolatát egy további kérdéssel: vajon az nem lenne-e indokolt, hogy az utóbbi években örvendetesen megszaporodott alapítványoknak egy részét a tarthatatlan könyvkiadási helyzet megoldására fordítsuk? Talán vannak közöttük olyanok, amelyek esetében az alapítványtevő nem kötötte ki, hogy azok kizárólag kutatásokra fordíthatók.

A tekintélyes hazai és külföldi anyagi lehetőségekkel úgyis csak akkor élünk jól, ha a valóban jelentős összegeket tényleg a magyar tudományosság szükségletei szerint használjuk fel. Lehet, hogy a kiadás *egyszeri* és *gyors* megsegítése miatt bizonyos új kutatások *elkezdésére* csak néhány évvel később kerülhetne sor. Ez azonban alighanem még mindig kevesebb veszteséget jelentene, mint nevezetes folyóiratoknak évekig tartó szüneteltetése, egy-egy szakma jelentős kézikönyveinek, hagyománymentő kiadványainak, a kritikai kiadásoknak stb. beláthatatlan ideig való elfektetése.

De az anyagi segítség mellett okvetlenül lendületet adhatna a kiadásnak, ha a szerkesztőség kérdéseire adott válaszokból bizonyos javaslatokat az osztályokkal együttműködve máris megvalósítana a Kiadó. Ha a *szelektálást* az utóbbi években nála felhalmozódott kézirat tömegben is végrehajtáná. Ha például a bármilyen tekintetben (akár csak a kidolgozottság tekintetében is!) nem akadémiai színvonalú munkák kiadását elhárítaná; ha az olyan munkákat, amelyeknek a hagyomány nyomdai úton való előállítására nem elengedhetetlen, más, gyorsabb és rugalmasabb kiadási eljárással tenné közzé; ha ismét másokat egyébként, bizonyos kiadási lehetőségekkel rendelkező akadémiai intéz-

mények (Akadémiai Könyvtár, egyes kutatóintézetek stb.) hatáskörébe utalna át. És így tovább. Hiszen bizonyára több más lehetőség is van még az akadémiai könyvkiadás terheinek akár *azonnali* csökkentésére, amelyeket csak a kérdésben legilletékesebbek ismerhetnek.

Jólesett olvasni *Berend T. Iván* közgyűlési vitaindítójának a társadalomtudomány eredményeit értékelő részében ezt a mondatot: „S feltétlenül említést érdemelnek a nagy magyar szintézisek szívósan továbbhaladó munkálatai.” És bár néhány példájával csak az irodalom- és történettudomány egy-két ilyen jellegű alkotására térhetett ki, úgy gondolom, mindannyian, akik a társadalomtudomány különböző területein hasonló *szívósan továbbhaladó* munkálatban dolgozunk, joggal érezhetjük, hogy az Akadémia vezetésének legmagasabb posztjain is értik és megértik nyomasztó gondjainkat, amelyek e munkálatokat, bizony, hovatovább már létükben veszélyeztetik. S ha ez így van, akkor bizonyára keresik és meg is találják azokat az eszközöket, amelyek oly módon segítik a *jövőt*, hogy a *jelen* anomáliáit *minél gyorsabban* elsöprik az útból.

Az igazi kutatók általában hűségesek a kutatásban. Még arra is van mód, hogy az ember jó képességű és képzettségű fiatal kutatókat találjon, akik a nemzeti hagyományok megőrzése, a kulturális örökség továbbörökítése végett igazán szerény bérért friss erőként hajlandók bekapcsolódni az ilyen jellegű munkálatokba. Azt azonban már, hogy az a munka, amelyet nagy erőfeszítéssel készítettek, évek óta miért nem „kell” a magyar tudományosságnak, hogy azért több éven át miért nem kaphatnak semmiféle erkölcsi és anyagi elismerést, s hogy mindezek után még napról napra, lehetőleg jó tempóban tovább is kell haladniuk, bizony nem könnyű velük megértetni.

Engedtessék meg nekem, hogy kimondjam: magam úgy gondolom, a huszonegyedik óra érkezett el ahhoz, hogy az illetékes vezetők ezeket a jobb sorsra érdemes és mindennek ellenére is *szívósan továbbhaladó* kutatókat, kutatási intézményeket és kutatásirányítókát abból a vákuumból, amelyben — nem egy esetben — évek óta élnek, kiemeljék.

**B. Lőrinczy Éva**

A kiadásért felelős az Akadémiai Kiadó és Nyomda főigazgatója

Műszaki szerkesztő: Sándor István

A kézirat a nyomdába érkezett: 1986. november 15. — Terjedelem: 8,4 (A/5 ív)  
86.16067 Akadémiai Kiadó és Nyomda, Budapest. — Felelős vezető: Hazai György



## Содержание

Предложения о принятии в члены АНВ — 1987 ..... 905

### Статьи

*Миклош Саболчи*: Изменяющаяся картина нашей культуры ..... 959  
*Дёрдь Вайба*: Уроки Чернобыля ..... 970

### Из истории науки

Габор Франк — венгерский изобретатель томографии (*Шандор Есенски*) ..... 978

Научная жизнь 985

Памятные даты 989

Книжное обозрение 992

Эпилог 996

## Contents

Recommendations for New Members of the Academy — 1987 ..... 905

### Studies

*M. Szabolcsi*: Changing Scene of Our Culture ..... 959  
*Gy. Vajda*: The Lessons of Chernobyl ..... 970

### From the History of Science

Gábor Frank, the Hungarian Inventor of X-ray Tomography (*S. Jeszenszky*) ..... 978

Scientific Life 985

Commemoration 989

Book Review 992

Epilogue 996

## TARTALOMJEGYZÉK

Akadémiai tagajánlások — 1987 .....	905
-------------------------------------	-----

### Tanulmányok

<i>Szabolcsi Miklós</i> : Műveltségünk változó képe .....	959
<i>Vajda György</i> : Csernobil tanulsága .....	970

### A tudomány történetéből

Frank Gábor, a röntgen rétegvizsgálat magyar feltalálója ( <i>Jeszenszky Sándor</i> ) ....	978
--	-----

### Tudományos élet

Az elnökség napirendjén: az Akadémia és a felsőoktatás kapcsolatrendszere ( <i>RR</i> )	985
---	-----

### Megemlékezés

<i>Jermy Tibor</i> <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">Farkas Gábor</span> .....	989
---	-----

### Könyvszemle

<i>The Aftermath of Divorce — Coping with Family Change</i> ( <i>Hernádi Miklós</i> ) .	992
Beérkezett könyvek .....	984

### Utóhang

Az MTA publikációs stratégiájáról ( <i>Rózsa György</i> ) .....	996
Az akadémiai könyvkiadás a kutatás és a kutató szemszögéből ( <i>B. Lőrinczy Éva</i> )	999

